

### Ⅲ 講 義 要 項



## 生物学専攻 博士前期課程





# 動物遺伝子工学特論（講義・演習）

（Advanced Animal Genetic Engineering）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 松 本 和 也

## 【授業概要・方法等】

現在、生命の設計図であるゲノム情報の研究は、ゲノムの構造解析から遺伝子の体系的機能解析へと移行しつつある。この生命現象の全体像を理解する糸口となるゲノム中に存在する遺伝子とその産物であるタンパク質の機能解析では、実験動物を使った遺伝子工学は必須の技術として有用性が高まっている。本講義では、実験動物であるマウスを中心にそのゲノムの解析と遺伝子工学を利用した最近の研究例を挙げて討論するとともに、ポストゲノムに向けた機能ゲノム学への展開について講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

生物の発生分化の基本的概念の細胞生物学的理解を深化させ、遺伝子工学や分子生物学の技術を使って多角的な視野で発生分化の課題を設定する能力を涵養する。さらに、発生分化の課題設定と解明を行っている最新の論文に触れながら、深い階層の論理的思考を理解する。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（10%）、レポート（20%）、口頭試問（40%）、プレゼンテーション（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

## 【教科書】

随時プリント配付

## 【参考文献】

Molecular Biology of the Cell 5E：Reference Edition, Essential Cell Biology, Second Edition

## 【関連科目】

体外受精特論、エピジェネティクス特論、幹細胞工学特論、遺伝子情報解析学特論、実験動物技術特論

## 【研究室・メールアドレス】

松本（和）研究室（西1号館6階658）・kazum@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜日5限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. 動物遺伝子工学の概論          | 16. 幹細胞における遺伝子機能解析（1） |
| 2. 培養細胞における遺伝子の機能解析（1） | 17. 幹細胞における遺伝子機能解析（2） |
| 3. 培養細胞における遺伝子の機能解析（2） | 18. 幹細胞における遺伝子機能解析（3） |
| 4. 培養細胞における遺伝子の機能解析（3） | 19. 幹細胞における遺伝子機能解析（4） |
| 5. 培養細胞における遺伝子の機能解析（4） | 20. 幹細胞における遺伝子機能解析（5） |
| 6. 培養細胞における遺伝子の機能解析（5） | 21. 幹細胞における遺伝子機能解析（6） |
| 7. 培養細胞における遺伝子の機能解析（6） | 22. 幹細胞における遺伝子機構解析（7） |
| 8. 培養細胞における遺伝子の機能解析（7） | 23. 発生分化制御と遺伝子（1）     |
| 9. 個体における遺伝子の機能解析（1）   | 24. 発生分化制御と遺伝子（2）     |
| 10. 個体における遺伝子の機能解析（2）  | 25. 発生分化制御と遺伝子（3）     |
| 11. 個体における遺伝子の機能解析（3）  | 26. 発生分化制御と遺伝子（4）     |
| 12. 個体における遺伝子の機能解析（4）  | 27. 発生分化制御と遺伝子（5）     |
| 13. 個体における遺伝子の機能解析（5）  | 28. 発生分化制御と遺伝子（6）     |
| 14. 個体における遺伝子の機能解析（6）  | 29. 発生分化制御と遺伝子（7）     |
| 15. 個体における遺伝子の機能解析（7）  | 30. まとめ               |

# 動物生産科学特論（講義・演習）

（Advanced Animal Science Technology）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 入 江 正 和

## 【授業概要・方法等】

高等動物の生体機能発現に関わる諸要因について、生理学、生化学、分子生物学の立場から講述します。学生はキーワードについてレポートを作成・発表します。

## 【学習・教育目標および到達目標】

高等動物の生体機能を制御する内的因子、外的因子について学び、それらが生体内分子・細胞・組織・器官・個体の機能や反応とどのような関係があるかを理解します。その過程で、動物体が高度に連携した複雑系システムであることを学びます。

## 【成績評価方法および基準】

小テスト（50%）、レポート（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

各講義で指示された課題に取り組むこと。

## 【教科書】

各講義時に適宜資料を配付する。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

入江研究室（東 1 号館 5 階 513）・irie@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期木曜 3 限、後期水曜 4 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. 細胞の機能          | 16. 筋肉の機能と反応（1）   |
| 2. 組織の機能          | 17. 筋肉の機能と反応（2）   |
| 3. 器官の機能          | 18. 筋肉の機能と反応（3）   |
| 4. 個体の機能          | 19. 筋肉の機能と反応（4）   |
| 5. 集団の機能          | 20. 脂肪の機能と反応（1）   |
| 6. 神経の機能と反応（1）    | 21. 脂肪の機能と反応（2）   |
| 7. 神経の機能と反応（2）    | 22. 脂肪の機能と反応（3）   |
| 8. 骨の機能と反応（1）     | 23. 他の組織の機能と反応（1） |
| 9. 骨の機能と反応（2）     | 24. 他の組織の機能と反応（2） |
| 10. 結合組織の機能と反応（1） | 25. 動物個体の成長と発育（1） |
| 11. 結合組織の機能と反応（2） | 26. 動物個体の成長と発育（2） |
| 12. 内分泌の機能と反応（1）  | 27. 動物個体の反応（1）    |
| 13. 内分泌の機能と反応（2）  | 28. 動物個体の反応（2）    |
| 14. 内分泌の機能と反応（3）  | 29. 動物個体の反応（3）    |
| 15. 総合討論          | 30. 総合討論          |

# 遺伝子発現学特論（講義・演習）

（Advanced Gene Expression）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 宮 下 知 幸

## 【授業概要・方法等】

多くの遺伝子の発現（転写）は時空間特異的で、時期および組織特異的に調節されている。この調節機構は二つの階層に分けることができる。一つはクロマチンが高度に凝集した不活性状態と弛緩した活性状態の動的関係であり、CpG アイランドのメチル化とヒストンの脱アセチル化およびアセチル化等が関与する。もう一つは弛緩したヌクレオソーム状態におけるプロモーター、エンハンサー等のシスエレメントと転写調節因子との相互作用で、これには、転写調節因子の活性化と核内への移行等も含まれる。転写レベルでの遺伝子発現調節機構の先端を解説する。講義に当たっては、英文での資料（論文等）をその都度準備し、それをテキストとして解説する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

発生や形態形成、環境応答といった多くの高次生命現象は基本的に転写レベルで制御されており、癌の発生や病気の多くは、遺伝子の変異あるいは病源物体の感染等により正常な調節機構から逸脱した結果、生じる。したがって、本学の大学院学生がこの機構を学ぶことで、様々な高次生命現象を分子レベルで理解し、最先端医療である遺伝子治療や再生医学等についても転写制御を基本とした分子の言葉で説明できるようにする。さらに、新聞やニュース等で報道される先端の生物学の成果を解説できるようにする。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

新聞等の科学記事あるいは日経サイエンス等の科学雑誌に記載されている生物関連の記事に関心を持ち、必要なら、購読して読んでおく事。

## 【教科書】

適時プリント配布（英文の論文や解説書等）

## 【参考文献】

村松正貴 編「転写のしくみと疾患」羊土社（関連資料）  
アラン・ウオルフ 著、堀越正美 訳「クロマチン染色体構造と機能」メディカルサイエンスインターナショナル（読むことを勧める）  
B. Lewin 著、菊池昭彦 他訳「遺伝子」東京化学同人（関連資料）

## 【関連科目】

遺伝子情報解析学特論、エピジェネティクス特論、動物遺伝子工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

宮下研究室（東 1 号館 5 階 521）・miyasita@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

木曜日の 4 限、土曜日の午前中

## 【授業計画の項目・内容】

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1. 真核生物のプロモーター構造          | 17. DNA メチレクションと遺伝子発現調節               |
| 2. 真核生物における発現調節領域         | 18. CpG アイランドと DNA メチレクション            |
| 3. エンハンサーと発現調節            | 19. CTCF タンパク質                        |
| 4. サイレンサーと発現調節            | 20. インシュレーターと遺伝子発現調節                  |
| 5. オールターナティブプロモーターによる発現調節 | 21. MeCP2 による転写調節                     |
| 6. 転写調節因子 I（構造と分類）        | 22. MeCP2 とレット症候群                     |
| 7. 転写調節因子 II（翻訳後修飾と機能調節）  | 23. インプリンティング遺伝子                      |
| 8. ヒストン                   | 24. インプリンティング遺伝子の発現調節機構 I（Igf2 と H19） |
| 9. ヌクレオソーム構造              | 25. インプリンティング遺伝子の発現調節機構 II（Igf2r）     |
| 10. ヒストンにおける化学修飾          | 26. 熱ショックタンパク質遺伝子の発現調節                |
| 11. ヒストンのアセチル化と脱アセチル化     | 27. X 染色体の不活性化機構                      |
| 12. クロマチン構造と転写調節          | 28. miRNA による遺伝子発現調節                  |
| 13. クロマチンリモデリング           | 29. siRNA による遺伝子発現調節                  |
| 14. DNase I 高感受性領域        | 30. まとめ                               |
| 15. まとめ                   |                                       |
| 16. 核内染色体構造と遺伝子発現調節       |                                       |

# 進化発生学特論（講義・演習）

（Advanced Evolutionary Developmental Biology）

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 宮 本 裕 史

## 【授業概要・方法等】

総合説により進化生物学の現代的基盤が築かれ、特にその分子レベルの理論は盤石の様相をみせているが、そこには、一つ重要な視点が欠けていた。発生学的な視点である。生物の多様性は、形態をして最も如実に現れるのであり、多様な形態の成り立ちを知らずして、真の進化理論はありえない。まさに、発生学は進化総合説の missing chapter であり、ここに進化発生学成立の意義がある。「全ての生物学は進化的な観点をもって初めて意味をなす」というドブジャンスキーの言葉に示されるように、生命現象の包括的な理解にとって、進化を除外することはできない。進化生物学と発生学が融合することにより、生命理解にどのような展開がなされつつあるのか概観する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

遺伝子型と表現型をつなぐ概念装置としての発生学の役割を知ることにより、進化に対する理解を深める。その過程で自然選択と発生拘束のあいだで揺れ動く「適応」と「構造」の対立を吟味することになる。

## 【成績評価方法および基準】

小テスト（20%）、授業中の発表（80%）

## 【授業時間外に必要な学修】

研究対象としている分類群について、進化発生学に関連した文献を読む。

## 【教科書】

特になし。

## 【参考文献】

講義時に随時紹介する。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

宮本研究室（西 1 号館 4 階 457）・miyamoto@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

水曜日 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| 1. 進化生物学の歴史 1 | 16. 適応の実例 4                   |
| 2. 進化生物学の歴史 2 | 17. 原型概念                      |
| 3. 歴史科学としての進化 | 18. Hox コード                   |
| 4. 分類学の役割     | 19. Hox 遺伝子の役割 1              |
| 5. 分類と進化      | 20. Hox 遺伝子の役割 2              |
| 6. 分類学の今日的意味  | 21. Hox 遺伝子の進化 1              |
| 7. 高次分類群の考え方  | 22. Hox 遺伝子の進化 2              |
| 8. 分類の実例 1    | 23. Hox 遺伝子とズータイプ             |
| 9. 分類の実例 2    | 24. Internal selection        |
| 10. 分類の実例 3   | 25. Modularity                |
| 11. 種概念 1     | 26. Developmental constraints |
| 12. 種概念 2     | 27. Phenotypic plasticity     |
| 13. 適応の実例 1   | 28. Reaction norm             |
| 14. 適応の実例 2   | 29. 無脊椎動物の多様性 1               |
| 15. 適応の実例 3   | 30. 無脊椎動物の多様性 2               |

# 生体情報特論（講義・演習）

（Biological Information）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
准教授 白 木 琢 磨

## 【授業概要・方法等】

本講義では生命とは何かについて学びます。遺伝情報に基づき、いかにして細胞や臓器が機能するのか、その仕組みについて学ぶと共に、生命同士が互いに「食」を介して繋がっていることについて考えます。生命は「食」を得るために様々なしくみを発達させています。栄養、エネルギー、感覚、神経など様々な視点から、「食」に関わる細胞や臓器の機能を学びます。遺伝やホルモン、細胞内シグナル分子などの生体情報を理解することで、食品だけでなく医薬に対する理解を深めます。2 回で一つのテーマを学ぶ講義形式です。1 回目で講義を行い、レポート課題を出します。2 回目には作成したレポートに基づき発表会を行い、続いて関連する講義を行います。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本講義は、食品成分に対する生物学的な理解を深めることを目標としています。食品の安全性の問題だけでなく機能性についてもしっかりと科学的根拠が求められている時代です。生命のしくみについて幅広い知識が必要とされています。本講義では教員による講義と学生自ら作成したレポートに基づく発表という形式で授業を進めます。講義を通じて食品に限らず医薬品も含めその分野のトピックから必要な知識を学びます。学生はそこから自らの興味でテーマを選択し、情報検索を行いレポート作成技術を学ぶ。自ら学んだ知識を他人に伝えるプレゼンテーション技術も同時に学ぶことを目標とします。本講義を通じて、将来、食品・医薬品に関わる人材を育成します。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（50%）、授業中の発表（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

講義中に配付した文献をよく読み、知らない単語については自分で調べノートを作成すること。

## 【教科書】

指定しない。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

白木研究室（東 1 号館 4 階 419）・shiraki@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. 生命とは？（1）        | 16. ATP と運動（2）      |
| 2. 生命とは？（2）        | 17. 分化とは？（1）        |
| 3. 生体の構成成分（1）      | 18. 分化とは？（2）        |
| 4. 生体の構成成分（2）      | 19. 形と機能（1）         |
| 5. 遺伝とは？（1）        | 20. 形と機能（2）         |
| 6. 遺伝とは？（2）        | 21. 感覚とは？（1）        |
| 7. 染色体の複製・修復・分配（1） | 22. 感覚とは？（2）        |
| 8. 染色体の複製・修復・分配（2） | 23. ロドブシンと繊毛（1）     |
| 9. 代謝とは？（1）        | 24. ロドブシンと繊毛（2）     |
| 10. 代謝とは？（2）       | 25. 記憶とは？（1）        |
| 11. 食と医（1）         | 26. 記憶とは？（2）        |
| 12. 食と医（2）         | 27. 神経とエピジェネティクス（1） |
| 13. エネルギーとは？（1）    | 28. 神経とエピジェネティクス（2） |
| 14. エネルギーとは？（2）    | 29. 総合討論（1）         |
| 15. ATP と運動（1）     | 30. 総合討論（2）         |

# 実験動物技術特論

(Advanced Experimental Animal Technology)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

准教授 安 齋 政 幸

## [授業概要・方法等]

現在、疾患モデル動物や遺伝子操作動物を用いた様々な実験系が確立されている。また、そのような実験技術の大系は多岐にのぼる。本講義では、実験動物であるマウスを中心とした、実験技術について概説するとともに最近の研究例および関連法規・基準などを挙げて、動物実験の持つ意味と問題点を講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

この講義では、様々な実験動物種を用いた動物実験手技を解説することで、関連法規および様々な基準について理解を深める。また、本講義を通じて、生産業者ならびに研究機関の役割と機能さらに日常業務や研究に直結した機器や機材の選定、あらたな動物実験技術の開発意義について理解が深まると考えられる。

## [成績評価方法および基準]

授業課題 (40%)、口頭試問 (60%)

## [授業時間外に必要な学修]

実験動物の使用と動物実験の実践はとても密接に係わり合い情報量が広範な分野に及びます。疑問があれば積極的に質問すること。

## [教科書]

原著論文・レビュー等、適時プリント配付する。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所教員控室 (2 号館 5 階 510)・anzai@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 1 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. 実験動物と動物実験の特殊性         | 9. 新薬開発における動物実験の適正化     |
| 2. 適正な動物実験に向けて           | 10. 新薬開発における動物実験従事者の役割  |
| 3. 実験動物施設の危機管理           | 11. 先端医科学研究のためのモデル動物の開発 |
| 4. 動物実験従事者の役割            | 12. 発生工学技術を用いたモデル動物の開発  |
| 5. 動物実験従事者の施設運営          | 13. 遺伝子資源としての野生動物種の重要性  |
| 6. 生産業者における実験動物福祉の実践     | 14. 動物実験手技が実験成績に及ぼす影響   |
| 7. 動物実験におけるエンリッチメントを考える  | 15. 動物実験の立案             |
| 8. 安全性試験における実験動物使用に及ぼす影響 |                         |

# 遺伝子情報解析学特論

(Advanced Genetic Information Analysis)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

教 授 加 藤 博 己

## [授業概要・方法等]

ヒトゲノムをコアにした各種生物のゲノム塩基配列の決定が進み、タンパク質をコードする遺伝子の総数やその構成が明らかになってきた。その研究の潮流の中で、これまではその大部分がジャンクとされてきた非コード領域の情報も RNA に転写されて機能性 RNA として種々の作用を持つことが示され、生物を構成するために必要な情報はゲノム全体から発せられていることが解ってきている。本特論では、コード領域・非コード領域を問わず、飛躍的な発展を遂げつつあるゲノム全体から発せられている各種遺伝子情報の解析例や、その研究に伴う実験手法の詳細について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、機能性 RNA に関する基礎的知識を身につけ、生物体内における遺伝情報の利用法に関する各種の研究手法を理解する。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (50%)、レポート (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

授業内で指示する。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

「実験医学増刊 拡大・進展を続ける RNA 研究の最先端」羊土社

「機能性 Non-coding RNA」クバプロ

## [関連科目]

遺伝子発現学特論、エピジェネティクス特論、生物情報学特論

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所教員控室 (2 号館 5 階 510)・kato@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期火曜日 2 限、後期水曜日 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. noncoding RNA の分子機構 1 | 9. rRNA の分子機構          |
| 2. noncoding RNA の分子機構 2 | 10. tRNA の分子機構         |
| 3. noncoding RNA の分子機構 3 | 11. miRNA と創薬 1        |
| 4. noncoding RNA の分子機構 4 | 12. miRNA と創薬 2        |
| 5. miRNA の分子機構           | 13. RNA の医療応用への新たな展開 1 |
| 6. siRNA の分子機構           | 14. RNA の医療応用への新たな展開 2 |
| 7. piRNA の分子機構           | 15. RNA の医療応用への新たな展開 3 |
| 8. mRNA の分子機構            |                        |

# 体外受精特論（講義・演習）

（Advanced In Vitro Fertilization）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 細 井 美 彦

## 【授業概要・方法等】

講義は、生殖生理学分野の最先端の教科書に準じた基礎的な知識のリニューアルと実験動物、家畜、ヒトに至るまでの体外受精システムの実際的手法と問題点を論じる。さらに、演習では、講義の進行に沿い、かつ受講者のテーマに沿った論文を選定するので、発表担当者はその論文を読み分析し、発表する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

体外受精の専門家として必要な生殖生理学分野の最新論文を英語で読みこなし、自分の研究的立場から、評価することができることを目標とする。スキルとして、自己の研究に必要な英語で書かれた該当分野の論文から抄録を作り、まとめたスライドによって、その内容をプレゼンできる能力をつける。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（50%）、プレゼンテーション（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

当該講義については、各人発表の準備を必要とします。さらに受講後の自分の研究テーマへのフィードバックを考えることを求めます

## 【教科書】

Scott Gilbert. Developmental Biology 8th edit.（主に7章、11章、4章を対象とします）

## 【参考文献】

Human Reproduction, Biology Reproduction, Human Molecular Reproduction, Cell Reprogram. Cloning Stem Cells の論文を資料に使います。

## 【関連科目】

幹細胞工学特論、受精生理学特論、発生工学特論、実験動物技術特論

## 【研究室・メールアドレス】

細井研究室（西1号館6階652）・hosoi@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

水曜日 9:00～10:20、金曜日 13:00～14:30 2～3日前にアポイントを取ってください。

## 【授業計画の項目・内容】

1. Principales of Developmental Biology 1: 体外受精に必須である発生生物学の最新の基礎知識を整理する
2. Principales of Developmental Biology 2: 前回に続き、発生生物学の最新の基礎知識を整理する
3. Early embryonic development 1: Structure of the Gamete 哺乳類の精子と卵子の構造について学ぶ
4. Early embryonic development 1に関連した論文の紹介と講評、討論
5. Early embryonic development 2: External fertilization in sea urchins ウニから動物の受精システムを学ぶ
6. Early embryonic development 2に関連した論文の紹介と講評、討論
7. Early embryonic development 3: Mammalian fertilization 哺乳動物の受精を学ぶ
8. Early embryonic development 3に関連した論文の紹介と講評、討論
9. Early embryonic development 4: Human Fertilization ヒトの体外受精システムについて学ぶ
10. Early embryonic development 4に関連した論文の紹介と講評、討論
11. 演習準備: 10回までのテーマから担当する論文選定。スライド発表のポイントとガイダンスを行う
12. Early embryonic development 演習 1. 当該学生による発表と学生による相互評価と教員による講評
13. Early embryonic development 演習 2. 当該学生による発表と学生による相互評価と教員による講評
14. Early embryonic development 演習 3. 当該学生による発表と学生による相互評価と教員による講評
15. 前期の講評と受講生による自己評価
16. Early mammalian development 1に関連した論文の紹介と講評、討論
17. Early mammalian development 2: 哺乳動物のGastrulationの特性について
18. Early mammalian development 2に関連した論文の紹介と講評、討論
19. Early mammalian development 3: 体軸の形成 前後軸と背腹軸について
20. Early mammalian development 3に関連した論文の紹介と講評、討論
21. The genetic core of development 1: 遺伝子理論と胚の由来に関する実験について
22. The genetic core of development 1に関連した論文の紹介と講評、討論
23. The genetic core of development 2: ゲノム同等性の論拠と発生工学実験
24. The genetic core of development 2に関連した論文の紹介と講評、討論
25. The genetic core of development 3: 発生と遺伝子機能の関連について
26. The genetic core of development 3に関連した論文の紹介と講評、討論
27. Early mammalian development 演習 1. 当該学生による発表と学生による相互評価と教員による講評
28. Early mammalian development 演習 2. 当該学生による発表と学生による相互評価と教員による講評
29. 後期の講評と受講生による自己評価
30. 現代体外受精事情についての講義



# 受精生理学特論（講義・演習）

（Advanced Physiology of Fertilization）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 佐 伯 和 弘

## 【授業概要・方法等】

受精生理学に関して、基礎的・応用的理論とそれに関連する最先端技術について詳説する。特に、生殖細胞の発生、増殖と分化に関する研究の現状として、精液の凍結保存技術を含む人工授精技術、卵子の体外成熟技術を含む体外受精技術、また胚の凍結保存やガラス化保存技術、さらには生殖細胞形成を経ない新規の発生工学技術となるクローン技術などの応用研究について学ぶ。

## 【学習・教育目標および到達目標】

生殖生理学の基礎的事象についてより深い理解を得るとともに、実際に利用されている応用技術について理解を深める。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（30%）、レポート（40%）、口頭試問（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

関連書籍を学習しておくこと。

## 【教科書】

指定しない。

## 【参考文献】

関連論文を学習しておくこと。

## 【関連科目】

体外受精特論

## 【研究室・メールアドレス】

佐伯研究室（西 1 号館 6 階 659）・saeki@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

火曜日 3 限  
ただし、事前のアポイントメントが必要

## 【授業計画の項目・内容】

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. 受精生理学とは何か？：オーバービュー | 16. 生殖工学：各論 1    |
| 2. 生殖内分泌 1            | 17. 生殖工学：各論 2    |
| 3. 生殖内分泌 2            | 18. 生殖工学：各論 3    |
| 4. 生殖内分泌 3            | 19. 生殖工学：各論 4    |
| 5. 雌の繁殖生理 1           | 20. 家畜の繁殖の問題点    |
| 6. 雌の繁殖生理 2           | 21. 人工授精 1       |
| 7. 雌の繁殖生理 3           | 22. 人工授精 2       |
| 8. 雌の繁殖生理 4           | 23. 人工授精 3       |
| 9. 雄の繁殖生理             | 24. 胚の凍結保存 1     |
| 10. 交配・受精・着床 1        | 25. 胚の凍結保存 2     |
| 11. 交配・受精・着床 2        | 26. 胚の凍結保存 3     |
| 12. 交配・受精・着床 3        | 27. 体外受精 1       |
| 13. 妊娠と分娩 1           | 28. 体外受精 2       |
| 14. 妊娠と分娩 2           | 29. 体外受精 3       |
| 15. 生殖工学：概論           | 30. 受精卵移植とその周辺技術 |

# 幹細胞工学特論（講義・演習）

（Advanced Stem Cell Engineering）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 三 谷 匡

## 【授業概要・方法等】

幹細胞とは多分化能と自己複製能を有する未分化な細胞集団であり、臓器や組織に特有な組織幹細胞が生体の維持システムの根幹を支えている。本特論では、胚性幹細胞、胚性生殖細胞、精子幹細胞など生殖系列から派生する多能性幹細胞を中心に、未分化状態の維持機構や分化調節機構を制御する分子メカニズムについて詳述する。さらに、幹細胞ニッチ（微小環境）の役割、分化体細胞の核情報のリプログラムによる多能性の獲得、幹細胞の可塑性について最新の研究例を挙げながら、幹細胞を利用した個体レベルの遺伝子改変や再生医療など幹細胞工学がめざす応用展開について講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

- ・受講者は、臓器再生やクローン技術を題材に、幹細胞の自己複製機構と分化制御機構を支える転写因子ネットワークやシグナル伝達ネットワークについての統合的理解を深めます。
- ・さらには、最先端の生命科学研究が社会へもたらす恩恵と課題について学習することで、生命科学研究に携わる者としての論理的思考と倫理的思考を身につけます。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（50%）、プレゼンテーション（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

レポート課題とするテーマについて、教科書により基礎的理解を図り、生命医科学を中心とする報道や学術論文により最先端の動向を把握することにより、その先の展望を考察する思考力を養うこと。

## 【教科書】

講義用プリントや学術論文等を配付して解説する。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

動物遺伝子工学特論、発生工学特論、体外受精特論、遺伝子情報解析学特論、エピジェネティクス特論、実験動物技術特論

## 【研究室・メールアドレス】

先端技術総合研究所ないし先端技術総合研究所教員控室（2 号館 5 階 510）・mitani@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 2 限（生物理工学部）。事前予約にて受付。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. 幹細胞工学とは                     | 17. 人工多能性幹細胞を利用した再生医療の取り組み（1）      |
| 2. 組織工学の歴史的背景と展望               | 18. 人工多能性幹細胞を利用した再生医療の取り組み（2）      |
| 3. 臓器幹細胞                       | 19. 人工多能性幹細胞の産業化                   |
| 4. 臓器幹細胞の分化誘導                  | 20. 再生医療の産業化                       |
| 5. 間葉系幹細胞                      | 21. ヒト幹細胞研究の倫理的・社会的課題              |
| 6. 胚性幹細胞の歴史的背景                 | 22. 幹細胞とエピジェネティクス（1）概論             |
| 7. 胚性幹細胞の未分化維持機構（1）            | 23. 幹細胞とエピジェネティクス（2）DNA 修飾         |
| 8. 胚性幹細胞の未分化維持機構（2）            | 24. 幹細胞とエピジェネティクス（3）ヒストン修飾         |
| 9. 胚性幹細胞の分化誘導（1）               | 25. 幹細胞とエピジェネティクス（4）non-coding RNA |
| 10. 胚性幹細胞の分化誘導（2）              | 26. 細胞核の機能構造                       |
| 11. 胚性幹細胞の遺伝子改変技術（1）相同遺伝子組換え   | 27. クロマチン構造と発現制御（1）                |
| 12. 胚性幹細胞の遺伝子改変技術（2）遺伝子ターゲティング | 28. クロマチン構造と発現制御（2）                |
| 13. 精子幹細胞                      | 29. 核—細胞質間の分子流通と発現制御               |
| 14. 体細胞核のリプログラミング機構            | 30. 幹細胞工学の展望                       |
| 15. 人工多能性幹細胞の誕生                |                                    |
| 16. 人工多能性幹細胞の未分化維持機構           |                                    |

# エピジェネティクス特論（講義・演習）

（Advanced Epigenetics）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 岸 上 哲 士

## 【授業概要・方法等】

細胞の核内では、DNA およびヒストンなどのクロマチンタンパク質により可変的な情報システムを構築し、ゲノム上にある遺伝情報を巧みに発現している。このような遺伝子発現は、発生分化や細胞外の環境により変化し、細胞分裂後も継承される。DNA 塩基配列の変化を伴わない遺伝子発現あるいは細胞表現型の変化を研究する学問領域は、エピジェネティクスとよばれ、現在急速にその研究が発展しており、生命科学の重要な分野となっている。本科目ではこのようなエピジェネティクスおよびそれに関連する生命現象について広く多面的に学ぶ。

## 【学習・教育目標および到達目標】

この特論ではエピジェネティクスの分子機構およびそれに関連する生命現象について、基本的な考え方を理解することを旨とする。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（30%）、レポート（40%）、口頭試問（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

授業で出された課題の文献収集やプレゼンテーションの準備を通じて、授業の理解を深め、また自分自身の研究と関連づけていくことが求められます。

## 【教科書】

アリスら「エピジェネティクス」培風館（2010）

## 【参考文献】

関連論文の学習

## 【関連科目】

動物遺伝子工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

岸上研究室（先進医工学センター 1 階 101）・kisigami@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜日 3 限、火曜日 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. エピジェネティクスの基礎：現象から研究分野の形成まで      | 15. ポリコーン群タンパク質による転写抑制      |
| 2. 発生学的エピジェネティクスから遺伝学的エピジェネティクス（1） | 16. トリソラックス群タンパク質による転写制御（1） |
| 3. 発生学的エピジェネティクスから遺伝学的エピジェネティクス（2） | 17. トリソラックス群タンパク質による転写制御（2） |
| 4. 概観と概念                           | 18. ヒストンバリエーションとエピジェネティクス   |
| 5. 出芽酵母におけるエピジェネティクス               | 19. 染色体継承のエピジェネティックな制御      |
| 6. ショウジョウバエとエピジェネティクス（1）           | 20. 線虫の X 染色体でのエピジェネティックな制御 |
| 7. ショウジョウバエとエピジェネティクス（2）           | 21. ショウジョウバエにおける遺伝子量補償      |
| 8. 菌類とエピジェネティクス                    | 22. 哺乳類における遺伝子量補償（1）        |
| 9. 織毛虫類とエピジェネティクス                  | 23. 哺乳類における遺伝子量補償（2）        |
| 10. RNAi とヘテロクロマチン形成（1）            | 24. 哺乳類における DNA メチル化（1）     |
| 11. RNAi とヘテロクロマチン形成（2）            | 25. 哺乳類における DNA メチル化（2）     |
| 12. 植物におけるエピジェネティックな制御             | 26. 哺乳類におけるゲノムインプリンティング     |
| 13. クロマチン修飾とその作用メカニズム（1）           | 27. 生殖系列と多能性幹細胞             |
| 14. クロマチン修飾とその作用メカニズム（2）           | 28. リンパ球分化のエピジェネティックな制御     |
|                                    | 29. 核移植とゲノム再プログラム化          |
|                                    | 30. エピジェネティクスとヒト疾患          |

# 発生工学特論

(Advanced Animal Biotechnology)

生物工学専攻・博士前期課程

1年次・前期・選択・2単位

客員教授 入 谷 明

## [授業概要・方法等]

1. 英語の論文に親しむことを目的に、希少種保護に関するパンフレットを4から5回に分けて輪読形式で発表させる。
2. 入谷自身の論文を中心に最新の動物バイオテクノロジーの海外報告を読み、科学翻訳を学ぶ。
3. これらの論文は、学部との重複を避け、発生工学を鳥瞰する視点に立って講義する。

## [学習・教育目標および到達目標]

本講義では、先端生命科学の進展のカギを握る遺伝子工学、生殖工学、発生工学の基礎的理解を英語の論文で行うことにより、国際化する生命科学研究を身近に感じ、発生工学の理解を深める実践的教育を目指すものである。

## [成績評価方法および基準]

小テスト (10%)、授業中の発表 (60%)、プレゼンテーション (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

資料の英語論文をよく読んで、習熟しておくこと。

## [教科書]

適時プリント配付。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

法人役員室 (西2号館5階556) ・iritani@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜日 1限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 配偶子の凍結保存に関する研究 概説                  | 8. 幹細胞：再生医療への応用に関する論文の紹介と講評、討論 (3)      |
| 2. 配偶子の凍結保存に関する研究に関連した論文の紹介と講評、討論 (1) | 9. 希少動物種の絶滅危惧種の復活研究 概説                  |
| 3. 配偶子の凍結保存に関する研究に関連した論文の紹介と講評、討論 (2) | 10. 希少動物種の絶滅危惧種の復活研究に関する論文の紹介と講評、討論 (1) |
| 4. 配偶子の凍結保存に関する研究に関連した論文の紹介と講評、討論 (3) | 11. 希少動物種の絶滅危惧種の復活研究に関する論文の紹介と講評、討論 (2) |
| 5. 幹細胞：再生医療への応用 概説                    | 12. 希少動物種の絶滅危惧種の復活研究に関する論文の紹介と講評、討論 (3) |
| 6. 幹細胞：再生医療への応用に関する論文の紹介と講評、討論 (1)    | 13. 大型家畜のクローンニングに関する研究の概説               |
| 7. 幹細胞：再生医療への応用に関する論文の紹介と講評、討論 (2)    | 14. 大型家畜の遺伝子組換えに関する研究の概説                |
|                                       | 15. 全体のまとめ                              |

# 細胞工学特論（講義・演習）

（Advanced Plant Cell Biotechnology）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 秋 田 求

## 【授業概要・方法等】

植物細胞を対象に、その特性を解明し、工学的に利用する可能性について学ぶ。まず、教科書により植物の生理に関する知識を得るとともに、応用的な問題に取り組む。毎週とりあげる内容について全員に発表を課し、かつ議論する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

- 1) 植物を有効に利用するうえで植物細胞のどのような機能が注目されるかを説明できるようになる。
- 2) 植物に新しい機能を付与するために必要とされる知識を得る。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（50%）、口頭試問（30%）、プレゼンテーション技術（20%）

## 【授業時間外に必要な学修】

毎週の教科書の範囲とその引用文献や関連文献を収集し読み込むこと。それらに基づきプレゼンテーションの用意をすること。

## 【教科書】

Plant Physiology（5th Edition）（L. Taiz and E. Zeiger、Sinauer 社）

## 【参考文献】

植物の生長（西谷和彦著、新・生命科学シリーズ、裳華房）（基本知識を得ることに役立つ）

## 【関連科目】

特別研究Ⅰ、特別研究Ⅱ

## 【研究室・メールアドレス】

秋田研究室（西1号館5階557）・akita@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜日 4 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                                                   |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Plant Cells（1）                                                 | 17. Cell Walls: Structure, Biogenesis, and Expansion（2）           |
| 2. Plant Cells（2）                                                 | 18. 小括・演習 6                                                       |
| 3. 小括・演習 1                                                        | 19. Phytochrome and Light Control of Plant Development（1）         |
| 4. Genome Organization and Gene Expression（1）                     | 20. Phytochrome and Light Control of Plant Development（2）         |
| 5. Genome Organization and Gene Expression（2）                     | 21. 小括・演習 7                                                       |
| 6. 小括・演習 2                                                        | 22. Blue-Light Responses: Morphogenesis and Stomatal Movements（1） |
| 7. Photosynthesis: Physiological and Ecological Considerations（1） | 23. Blue-Light Responses: Morphogenesis and Stomatal Movements（2） |
| 8. Photosynthesis: Physiological and Ecological Considerations（2） | 24. 小括・演習 8                                                       |
| 9. 小括・演習 3                                                        | 25. The control of Flowering（1）                                   |
| 10. Secondary Metabolites and Plant Defense（1）                    | 26. The control of Flowering（2）                                   |
| 11. Secondary Metabolites and Plant Defense（2）                    | 27. 小括・演習 9                                                       |
| 12. 小括・演習 4                                                       | 28. Responses and Adaptations to Abiotic Stress（1）                |
| 13. Signal Transduction（1）                                        | 29. Responses and Adaptations to Abiotic Stress（2）                |
| 14. Signal Transduction（2）                                        | 30. 小括・演習 10                                                      |
| 15. 小括・演習 5                                                       |                                                                   |
| 16. Cell Walls: Structure, Biogenesis, and Expansion（1）           |                                                                   |

# 生物改良学特論（講義・演習）

（Advanced Plant Genetics and Breeding）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 加 藤 恒 雄

## 【授業概要・方法等】

本講義の前半では、生物の遺伝的改良の対象を植物に限定し、実際にとりくまれている重要な育種目標ごとにこれまでの育種の経過と現状および将来の可能性、展望について述べる。このような事例検討を通じて生物改良の原理を考究する。後半では、生物改良に関わるデータ解析の基礎として、重回帰分析、主成分分析等の多変量解析を中心とした「関連性の統計学」および「遺伝解析」について述べる。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講生は、植物の育種に関する原理と実際についての十分な知識を修得する。およびデータ解析において多変量解析に関する手法を身につけ自在に活用できるようにする。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

受講生は、講義の中での個別の項目について興味をもつものをより深く掘り下げるべく学修する。統計学においては、各自が得ているデータを持ち寄り、手法を実際に適用してみる。

## 【教科書】

指定しない。

## 【参考文献】

鵜飼「植物育種学」（東大出版会）  
奥野 他「多変量解析法」（日科技連）  
鵜飼「量的形質の遺伝解析」

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

加藤（恒）研究室（西 1 号館 5 階 551）・tkato@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜日 10 時 30 分～12 時 30 分

## 【授業計画の項目・内容】

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. 多収性育種（1） 草型育種              | 16. 関連性の統計学（1） 相関と回帰           |
| 2. 多収性育種（2） 半矮性遺伝子            | 17. 関連性の統計学（2） 合同回帰分析          |
| 3. 多収性育種（3） 光利用効率の向上          | 18. 関連性の統計学（3） 重回帰分析           |
| 4. 多収性育種（4） 光合成能力の分子的改良       | 19. 関連性の統計学（4） 偏相関と重相関         |
| 5. 多収性育種（5） シンク容量の拡大          | 20. 関連性の統計学（5） 相関行列の固有値と固有ベクトル |
| 6. 多収性育種（6） シンク活性の向上          | 21. 関連性の統計学（6） 主成分分析           |
| 7. ストレス耐性育種（1） 病原性微生物         | 22. 関連性の統計学（7） 判別分析            |
| 8. ストレス耐性育種（2） 耐病性遺伝子の作用機構    | 23. 関連性の統計学（8） 正準相関分析          |
| 9. ストレス耐性育種（3） 耐病性育種          | 24. 関連性の統計学（9） クラスター分析         |
| 10. ストレス耐性育種（4） 耐虫性育種         | 25. 遺伝解析（1） 遺伝統計量              |
| 11. ストレス耐性育種（5） 不良土壌耐性の育種     | 26. 遺伝解析（2） 純系間交雑後代            |
| 12. 広域適応性育種（1） 適応性            | 27. 遺伝解析（3） ダイアレル分析            |
| 13. 広域適応性育種（2） 遺伝子型×環境交互作用    | 28. 遺伝解析（4） 親子相関               |
| 14. 品質・成分育種（1） コメの食味の改良       | 29. 遺伝解析（5） 分散分析による QTL 解析     |
| 15. 品質・成分育種（2） ダイズのタンパク質成分の改良 | 30. 遺伝解析（6） 区間マッピングによる QTL 解析  |

# 生物情報学特論（講義・演習）

（Advanced Bioinformatics and Systems Biology）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
准教授 大 和 勝 幸

## 【授業概要・方法等】

解析技術の発展により、膨大な量の遺伝子・ゲノム・タンパク質構造・代謝経路といった生物学的情報が蓄積されつつある。これらの情報から生物学的に意味のある情報を抽出するには、扱う情報の性質を正しく理解し、適切な方法で解析する必要がある。本講義では、主に生物学的情報として核酸およびタンパク質の配列を用い、それらの間に見られる類似性について考察する。また、いわゆるオーム研究における情報処理、生物学的現象を数理的にとらえるシステム生物学についても最新の研究例を紹介しつつ解説する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

複数の配列を比較して得られた結果を正しく評価するための理論に習熟する。その際、各配列が辿ってきた進化の過程を考慮する必要があるため、分子進化の基礎を理解することも目標とする。さらに、大量・複雑な生物学的情報を扱うための手法の理解を目指す。

## 【成績評価方法および基準】

ディスカッションへの参加（50%）、レポート（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

講義で紹介した解析・データベースサイトにアクセスし、実際に使用する。

## 【教科書】

適宜プリントを配付する。

## 【参考文献】

籾 博幸 編「はじめてのバイオインフォマティクス」講談社サイエンティフィク  
D.W. Mount「バイオインフォマティクス 第2版」メディカル・サイエンス・インターナショナル  
D.R. Westhead 他「生命情報学キーノート」シュプリンガー・フェアラーク東京

## 【関連科目】

遺伝子生化学特論、遺伝子発現学特論

## 【研究室・メールアドレス】

大和研究室（東1号館5階520）・kyamato@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜4～5限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. 生物情報学とは何か？      | 16. 分子系統樹（1）        |
| 2. 分子生物学基礎（1）      | 17. 分子系統樹（2）        |
| 3. 分子生物学基礎（2）      | 18. 分子系統樹（3）        |
| 4. 分子生物学基礎（3）      | 19. ゲノム解析（1）        |
| 5. 配列解析入門          | 20. ゲノム解析（2）        |
| 6. 類似性検索（1）        | 21. ゲノム解析（3）        |
| 7. 類似性検索（2）        | 22. トランスクリプトーム解析（1） |
| 8. 類似性検索（3）        | 23. トランスクリプトーム解析（2） |
| 9. 類似性検索（4）        | 24. トランスクリプトーム解析（3） |
| 10. 配列データベースと検索ツール | 25. プロテオーム解析（1）     |
| 11. 多重配列アライメント（1）  | 26. プロテオーム解析（2）     |
| 12. 多重配列アライメント（2）  | 27. メタボローム解析（1）     |
| 13. 分子進化（1）        | 28. メタボローム解析（2）     |
| 14. 分子進化（2）        | 29. その他のデータベース      |
| 15. 分子進化（3）        | 30. その他の解析ツール       |

# 環境分子生物学特論

(Advanced Molecular Biology in Hormone Response)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・前期・選択・2 単位

講 師 岡 南 政 宏

## [授業概要・方法等]

細胞は、それにとっての外界から様々なシグナルを受容し、これに応答している。細胞外シグナルは、膜受容体や転写調節因子としての核内受容体を介して、最終的には遺伝子発現に反映されるが、これらの受容体や転写調節因子の機能は、生体の各部位・各組織において多彩であり、発生過程の各時期においても異なる場合が多い。さらに、細胞外シグナルの作用には、受容体や DNA 結合型転写調節因子だけでなく、シグナル伝達因子やヒストン修飾酵素複合体を含むコファクターの働き、ユビキチンシステムの働きが重要である。つまり、作用機構としては、細胞外シグナルの刺激による受容体の構造変化、シグナル伝達因子の活性化とシグナルの伝達、転写調節因子の活性化や分解、コファクターの会合、ヌクレオソーム構造の変化、標的遺伝子の発現変化、それに続く細胞の機能発現が考えられる。本講義では、受容体、シグナル伝達因子や転写調節因子について、最新の論文を例として取り上げ、講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、この講義を履修することによって、

- ①様々な細胞外シグナルについて、どのような受容体やシグナル伝達因子や転写調節因子がどのように関わっているのか
- ②植物ホルモンについて、それらの遺伝子発現に対する作用メカニズムを、理解できるようになります。

## [成績評価方法および基準]

発表 (60%)、討論 (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

講義時に配付された論文および資料をしっかりと読んでおくこと。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

岡南研究室 (東 1 号館 6 階 608) ・ okanami@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜日 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1. 環境応答と遺伝子発現制御       | 9. 植物ホルモンと遺伝子発現制御   |
| 2. 環境応答とシグナル伝達        | 10. 植物ホルモンとタンパク質の修飾 |
| 3. 7 回膜貫通型受容体シグナル系    | 11. オーキシシンシグナル      |
| 4. G タンパク質            | 12. ジベレリンシグナル       |
| 5. 受容体型チロシンキナーゼ       | 13. エチレンシグナル        |
| 6. 受容体下で働く MAPK カスケード | 14. ジャスモン酸シグナル      |
| 7. 核内受容体シグナル系         | 15. 全身獲得性免疫 (SAR)   |
| 8. 薬物受容体シグナル系         |                     |



# 植物病理学特論

(Advanced Plant Pathology)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

講 師 瀧 川 義 浩

## [授業概要・方法等]

植物に病害を引き起こす病原体の種類や感染戦略等について幅広く講義をします。また、宿主植物と病原体の相互反応を理解するために病原体の病原性遺伝子と宿主植物の抵抗性遺伝子の関連などについて講義をします。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は植物病原体の知識および植物への感染戦略を学ぶとともに、病原体と宿主植物との相互反応など、植物病理学的観点から様々な知識を習得できるようになります。

## [成績評価方法および基準]

レポート (50%)、テスト (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

植物病理に関わる研究論文を読んでおくことを推奨します。

## [教科書]

植物病理学 (文永堂出版) 眞山滋志、難波成任 編

## [参考文献]

総説植物病理学 (養賢堂) 江原淑夫、生越 明、土崎常男、道家紀志、古澤 巖、脇本 哲 共著

## [関連科目]

なし。

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所 教員控室 (2 号館 5 階 510)

生物生産工学実験室 (I) (東 1 号館 5 階 512 号室)

takikawa@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

講義前後の休憩時間等。メールでも受付します。

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. 植物病原体 (1)             | 9. 病原菌の病原性決定因子 (1)           |
| 2. 植物病原体 (2)             | 10. 病原菌の病原性決定因子 (2)          |
| 3. 病原体の感染戦略 (1)          | 11. 病原菌・宿主相互識別の特異性と遺伝子発現 (1) |
| 4. 病原体の感染戦略 (2)          | 12. 病原菌・宿主相互識別の特異性と遺伝子発現 (2) |
| 5. 病原体に対する宿主細胞の反応 (1)    | 13. 病原菌の感染に関わる遺伝子発現 (1)      |
| 6. 病原体に対する宿主細胞の反応 (2)    | 14. 病原菌の感染に関わる遺伝子発現 (2)      |
| 7. 病原菌の生産する宿主抵抗性誘導因子 (1) | 15. 植物病理学特論総括                |
| 8. 病原菌の生産する宿主抵抗性誘導因子 (2) |                              |

# 環境微生物学特論（講義・演習）

（Advanced Environmental Microbiology）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 阿 野 貴 司

## 【授業概要・方法等】

地球の生態系における元素循環において、環境中における微生物が大きな役割を果たしている。この役割を学び、理解すれば地球本来の元素循環と浄化機能のメカニズムが理解できる。このメカニズムの理解をもとにこれら微生物の働きを利用することにより、環境浄化、持続的な食糧生産等が可能となるという応用技術についても学習します。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者はこの講義を履修することによって、地球環境の形成、発展、維持における微生物の働きを理解し、環境浄化に貢献する微生物の機能について理解できることを目標とします。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（20%）、レポート（20%）、口頭試問（30%）、プレゼンテーション（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

研究を遂行するための能力を高めるために関連論文を精読する。

## 【教科書】

指定しない。

## 【参考文献】

微生物学に関する最新の各種論文誌

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

阿野研究室（西 1 号館 4 階 458）・tano@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 3 限、金曜 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 微生物と地球環境（1）      | 16. 微生物による水処理         |
| 2. 微生物と地球環境（2）      | 17. 微生物による発電をとまなう水処理  |
| 3. 微生物と地球環境（3）      | 18. 活性汚泥法における微生物とその制御 |
| 4. 環境微生物の評価（1）      | 19. 微生物による窒素の除去プロセス   |
| 5. 環境微生物の評価（2）      | 20. 微生物によるリンの除去プロセス   |
| 6. 環境微生物の評価（3）      | 21. 土壌浄化と微生物          |
| 7. 富栄養化と微生物         | 22. 微生物による汚泥処理        |
| 8. 富栄養化の判定と制御       | 23. メタン発酵             |
| 9. 湖沼生態系の浄化研究       | 24. コンポスト化と微生物        |
| 10. 有機汚染物質の微生物分解（1） | 25. 微生物農薬             |
| 11. 有機汚染物質の微生物分解（2） | 26. 微生物農薬の生産          |
| 12. 有機汚染物質の微生物分解（3） | 27. 微生物と資源循環          |
| 13. 微生物と環境浄化（1）     | 28. 環境保全型農業と微生物       |
| 14. 微生物と環境浄化（2）     | 29. 持続可能な社会における微生物の役割 |
| 15. 微生物と環境浄化（3）     | 30. まとめ               |

# 生物生産工学特論（講義・演習）

（Advanced Plant Production Engineering）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 星 岳 彦

## 【授業概要・方法等】

コンピュータを用いた施設植物生産のための環境計測・制御に関する検討を行う。専門性の高い内容を理解し、しかも、植物生産現場で応用できる実践力を身につけるため、講義、演習、議論を併用して授業を進める。

## 【学習・教育目標および到達目標】

植物生産環境を我々の感覚器官だけでは正確に捉えることは困難である。そこで、

（１）計測された湿り空気の状態値、ガス環境値、光環境値、培地環境値などの数値データから、それらを総合し、植物生産への適合度を正確に把握できる。

（２）それらをどのようにコントロールすればよいか判断できる。

（３）これらの知見に基づいて制御プログラムのアルゴリズム作成が可能になる。

ということを目標とする。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（50%）、プレゼンテーション（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

植物生産におけるコンピュータを用いた環境計測制御は、植物生理学、栽培学、システム工学、計測工学、制御工学、電子工学、情報工学などの基礎的な素養を必要とするので、それらについて授業の進展にあわせて予習復習必ず行うこと。講義で省略した部分を各自調べ、自分なりのノートを作り、疑問があれば次週以降に教員に質問すること。

## 【教科書】

P.G.H. Kamp and G.J. Timmermen：Computerised Environmental Control in Greenhouses.

## 【参考文献】

必要な文献および資料を適宜配付する。

## 【関連科目】

なし。

## 【研究室・メールアドレス】

星研究室（西 1 号館 4 階 459）・hoshi@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期は月曜日 3・4 時限

後期は火曜日 4・5 時限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. 湿り空気の物理的視点     | 16. 光合成・呼吸と温度                 |
| 2. モリエ線図 / 湿り空気線図 | 17. 光合成と CO <sub>2</sub> および光 |
| 3. 温度と湿度          | 18. 水ポテンシャル                   |
| 4. 絶対湿度と飽和水蒸気量    | 19. 環境制御コンピュータ                |
| 5. 相対湿度 / 水蒸気圧    | 20. ハードウェアとソフトウェア             |
| 6. 飽差             | 21. アナログデジタル変換                |
| 7. 露点             | 22. 制御機器                      |
| 8. エンタルピ          | 23. 計測機器                      |
| 9. 潜熱冷房           | 24. 閉ループ制御と開ループ制御             |
| 10. 蒸散            | 25. モデル                       |
| 11. 結露            | 26. PID 制御                    |
| 12. 光と放射          | 27. 制御プログラム                   |
| 13. 光合成有効放射、PPF   | 28. 複合環境制御                    |
| 14. 光の計測          | 29. 自律分散制御                    |
| 15. 積算日射量         | 30. システムの標準化・規格化              |

# 生産環境システム工学特論（講義・演習）

（Advanced Bioproduction and Environmental System Engineering）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 鈴 木 高 広

## 【授業概要・方法等】

生物の機能や有用物質を産業的に利用するためには、適切な反応装置を用いて目的の生化学反応や加工反応を操作し、原料の供給と生産物の分離回収を行うプロセスが必要となる。微生物や植物を生きたまま目的物質の生産に利用するには、生育段階に応じた生理機能の制御が求められる。また、装置や加工システムの複雑な形状と操作条件を最適化するには、全工程の時間と反応場の生産性、品質や比活性の変化を計測および評価する手法が不可欠である。本特論は各種製造プロセスの解説と工程管理に役立つ計測と評価技術や、バイオリアクターの設計手法を学修します。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 各種製造工程に用いる反応装置の特徴を理解し、
- 2) 生物の反応工程に用いるバイオリアクターの基本的な設計と操作方法を修得します。
- 3) 化粧品を例に種々の反応工程を最適操作するための装置と操作システムの特徴と役割を理解することで
- 4) さまざまな製品開発において、製造プロセスも含めた開発能力を身につけます。

## 【成績評価方法および基準】

中間試験（50%）、期末試験（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

授業で習ったことを身近な産業で考察し、その理解を深めること。日々の日本経済と世界経済の動きを新聞の経済欄等で確認し、授業で習ったことをどのように役立てるべきかを考察すること。特許の調査など、講義で指示された課題に取り組むこと。

## 【教科書】

適時プリント配付。

## 【参考文献】

海野肇、清水和幸、岸本通雅著 「バイオプロセス工学 - 計測と制御 -」 講談社サイエンティフィック  
小石真純 「もっと知りたいナノ粒子の世界」 日刊工業社

## 【関連科目】

生産環境システム工学特殊研究

## 【研究室・メールアドレス】

鈴木（高）研究室（西 1 号館 2 階 257）・tksuzuki@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 2 限、水曜 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. 生産環境システム工学の概要               | 16. 微粒子の基礎工学、粒度、形状係数、ナノ粒子  |
| 2. 単位操作とプロセス制御                 | 17. 微粒子設計                  |
| 3. 生産工程の解析；物質収支、化学量論式、収率、生産性   | 18. 微粒子加工プロセスと制御           |
| 4. 生産工程の反応槽と分離工程               | 19. 粉体原料の加工プロセスとナノテクノロジー   |
| 5. 生産工程の回分操作と連続操作              | 20. 粉体製品の加工プロセスとナノテクノロジー   |
| 6. 生産工程の計測と制御                  | 21. 化粧品の素材と工程（Ⅰ）粉体微粒子      |
| 7. 自動制御システムの構築                 | 22. 化粧品の素材と工程（Ⅱ）油剤と界面活性剤   |
| 8. 酵素、微生物、植物プロセスの反応環境制御        | 23. 化粧品の素材と工程（Ⅲ）複合素材の製法    |
| 9. バイオリアクターを用いる工程（Ⅰ）食品工業       | 24. 化粧品の素材と工程（Ⅳ）混合、粉碎、成型   |
| 10. バイオリアクターを用いる工程（Ⅱ）化学、医薬品工業  | 25. 化粧品の評価法（Ⅰ）肌の構造とレオロジー   |
| 11. バイオリアクターを用いる工程（Ⅲ）環境、資源、素材  | 26. 化粧品の評価法（Ⅱ）官能評価手法       |
| 12. バイオリアクターを用いる工程（Ⅳ）人工臓器、再生医療 | 27. 化粧品の評価法（Ⅲ）機器評価手法       |
| 13. バイオリアクターを用いる工程（Ⅴ）植物工場      | 28. 化粧品の評価データ解析と製品開発支援システム |
| 14. 生体計測システムの応用（Ⅰ）鶏舎の安全管理      | 29. 化粧品の情報技術               |
| 15. 生体計測システムの応用（Ⅱ）遠隔看護         | 30. 生産環境システム工学の産業への役割      |
| 中間試験 バイオリアクターシステムの設計           | 期末試験 化粧品の原料開発プロセス          |

# 応用微生物遺伝学特論（講義・演習）

（Advanced Applied Microbiological Genetics）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
准教授 東 慶 直

## 【授業概要・方法等】

微生物のゲノムから遺伝子発現を詳細に講述する。世界中で盛んに行われているゲノム解析からポストゲノム解析まで最新の研究方法を紹介するとともに、それらの研究によって生み出されている生物学上の重要な知見を整理して講義する。ただし、その発展的な内容の前に、恥ずかしくて誰にも聞けないような基礎の分子生物学もしくは遺伝子工学を講義する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

現代の遺伝子工学において微生物を利用しないもしくは微生物から得られた知見を必要としないことはあり得ない。つまり遺伝子工学におけるプラットフォームともいえる微生物を用いた「技術」と「知見」を細部にまでわたって理解し、学生自ら利用できるようになることを学習の目標とする。同時に、これらの目標を英語で達成するのに十分な英語力の獲得を目指す。

## 【成績評価方法および基準】

小テスト（40%）、発表演習試験（60%）

## 【授業時間外に必要な学修】

生命科学に関するありとあらゆる自然現象に興味を持ち、医学・医療や食品、農業、生物検査に関する新聞や雑誌や啓蒙書など関連する記事や本を読むこと。基礎的な英語の学習をすすめる。

## 【教科書】

プリントを適時配付します。

## 【参考文献】

Lewin 「GENE」  
Watson 「Recombinant DNA」

## 【関連科目】

遺伝子生化学特論、遺伝子発現学特論、環境微生物学特論

## 【研究室・メールアドレス】

東研究室（東 1 号館 4 階 409）・azuma@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                                                           |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. Basic molecular biology (1) Replication                                | 16. Information on DNA (1) Genome structure             |
| 2. Basic molecular biology (2) Transcription                              | 17. Information on DNA (2) Transcription regulation     |
| 3. Basic molecular biology (3) Translation                                | 18. Information on DNA (3) Repetitive sequence          |
| 4. Basic molecular biology (4) Regulation                                 | 19. Information on DNA (4) Genome evolution             |
| 5. Basic molecular biology (5) Summarization & test 1                     | 20. Information on DNA (5) Summarization & test 4       |
| 6. Basic microbiology (1) Taxonomy                                        | 21. Genome analysis (1) DNA/RNA handling                |
| 7. Basic microbiology (2) Symbiosis                                       | 22. Genome analysis (2) DNA sequencing                  |
| 8. Basic microbiology (3) Pathogenesis                                    | 23. Genome analysis (3) Gene expression                 |
| 9. Basic microbiology (4) Fermentation                                    | 24. Genome analysis (4) Metabolic map                   |
| 10. Basic microbiology (5) Summarization & test 2                         | 25. Genome analysis (5) Summarization & test 5          |
| 11. Molecular microbiology (1) Chlamydia and host interaction             | 26. Omics (1) Determination of Genome DNA sequence      |
| 12. Molecular microbiology (2) Genome reduction of Rickettsia             | 27. Omics (2) Next generation sequencing of DNA and RNA |
| 13. Molecular microbiology (3) Environments for Extremophile              | 28. Omics (3) Proteome & Metabolome                     |
| 14. Molecular microbiology (4) Genome instability of Acetic acid bacteria | 29. Omics (4) Public DNA data bases                     |
| 15. Molecular microbiology (5) Summarization & test 3                     | 30. Omics (5) Summarization & test 6                    |
|                                                                           | How microbe survive on the earth.                       |
|                                                                           | How to analyze what you want to know.                   |

# 遺伝子生化学特論

(Advanced Genetic Biochemistry)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

教 授 武 部 聡

## [授業概要・方法等]

遺伝子の塩基配列情報からタンパク質の高次構造や活性部位等を予測し、遺伝情報を書き換えてタンパク質の機能の改善・付加を試みる rational design は、タンパク質の活性化および作用機序 (Mode of Action) を確かめるためにも有効な手法となっている。ポストゲノム時代において、重要性を増してきたタンパク質解析の新手法を考察する。前半は遺伝子の構造、発現制御タンパク質の構造予測とモデリングといった遺伝子解析法について学び、後半は学術雑誌に掲載された研究論文の読解を演習形式で行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

遺伝子を研究するために必要となる基礎的知識を身に付ける。さらに、国際的学術雑誌に掲載されている研究論文から最新の情報を手に入れられるようにする。授業は英語のテキストを使用する。論文に使われる専門用語の英語表記や英文法に慣れ、正しい日本語に翻訳できるようにする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (50%)、口頭試問 (25%)、プレゼンテーション (25%)

## [授業時間外に必要な学修]

前半は英語の専門書を教科書として用いる。各回の授業で行う範囲を訳すだけでなく、書いてある事柄を説明できるようにしておく。後半の演習は学生主体のプレゼンテーションを進める。英語で書かれた論文の研究内容を十分に説明できるように準備しておくこと。

## [教科書]

プリント配付。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

武部研究室 (西 1 号館 6 階 660) ・ takebe@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                   |                                  |              |                          |
|-------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|
| 1. DNA とクロモソーム 1  | DNA の構造と機能<br>遺伝子の構造<br>分断された遺伝子 | 8. 遺伝子発現制御 2 | 正の制御と負の制御<br>転写後制御       |
| 2. DNA とクロモソーム 2  | クロモソームの構造と制御<br>ゲノムの内容           | 9. 論文紹介 1    | なぜ論文を読むのか                |
| 3. DNA からタンパク質へ 1 | DNA から RNA へ                     | 10. 論文紹介 2   | 論文の見つけ方<br>(図書館、インターネット) |
| 4. DNA からタンパク質へ 2 | DNA から RNA へ                     | 11. 論文紹介 3   | 論文の構成                    |
| 5. タンパク質 1        | 構造解析                             | 12. 論文紹介 4   | データの読み取り                 |
| 6. タンパク質 2        | 局在化 膜タンパク質                       | 13. 論文紹介 5   | 発表の準備                    |
| 7. 遺伝子発現制御 1      | 転写スイッチはどのように働くか                  | 14. 論文紹介 6   | 質問の仕方                    |
|                   |                                  | 15.          | 総合討論                     |

# 分子生物工学特論（講義・演習）

（Advanced Molecular Biotechnological Science）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 橘 秀 樹

## 【授業概要・方法等】

生命現象・生体分子の挙動を生物工学の立場で深く理解するためには 基礎となる生体分子の化学構造・立体構造やその形成機構、ならびに構造転移や機能発現の機構を高度に理解していなければならない。そのために必要な専門知識を与え、演習を行う授業である。それらの研究に用いられる物理化学・分子生物学・遺伝子工学などに基礎を置く解析手法や分子改変手法も教授する。大学院向けのテキストを用いる。専門誌の原著論文や総説も教材とする。

## 【学習・教育目標および到達目標】

- 1) 代表的な生体分子の化学構造を書き、その立体構造を説明・表示できること。
- 2) 生体分子の構造形成・構造転移の平衡論・速度論的扱いができること。
- 3) 立体構造解析手法や分子改変手法を理解・実施できること。
- 4) 邦文・英文の原著論文や総説を読みこなせること。

## 【成績評価方法および基準】

小テスト（20%）、授業中の発表（30%）、レポート（20%）、口頭試問（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

「物理化学・無機化学・有機化学の基本を復習する」  
「講義内容についてさらに教科書・参考書で調べ、理解できた点や疑問点を整理する」  
「各講義で指示された課題に取り組む」  
「科学に関する日々の新聞等の記事を読み、授業内容との関連を考察する」  
「生体分子構造に関するデータベースを使用する」

## 【教科書】

油谷・中村「蛋白質工学」（朝倉書店 応用化学講座 11、1991 年）

## 【参考文献】

Cantor & Schimmel（1980）Biophysical Chemistry（Freeman、NY）

## 【関連科目】

生体物理化学特論、高圧力蛋白質科学特論

## 【研究室・メールアドレス】

橘研究室（西 1 号館 5 階 558）・tachi887@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜 5 限

事前に E メールでアポイントをとってください

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. 生体分子の化学構造の基礎（1） | 16. 生体分子の化学構造解析法（1） |
| 2. 生体分子の化学構造の基礎（2） | 17. 生体分子の化学構造解析法（2） |
| 3. 生体分子の化学構造の基礎（3） | 18. 生体分子の化学構造解析法（3） |
| 4. 生体分子の立体構造の基礎（1） | 19. 生体分子の立体構造解析法（1） |
| 5. 生体分子の立体構造の基礎（2） | 20. 生体分子の立体構造解析法（2） |
| 6. 生体分子の立体構造の基礎（3） | 21. 生体分子の立体構造解析法（3） |
| 7. 蛋白質の立体構造（1）     | 22. 生体分子の集合体解析法（1）  |
| 8. 蛋白質の立体構造（2）     | 23. 生体分子の集合体解析法（2）  |
| 9. 蛋白質の立体構造（3）     | 24. 生体分子の集合体解析法（3）  |
| 10. 核酸の構造（1）       | 25. 生体分子の構造転移解析法（1） |
| 11. 核酸の構造（2）       | 26. 生体分子の構造転移解析法（2） |
| 12. 核酸の構造（3）       | 27. 生体分子の構造転移解析法（3） |
| 13. 立体構造決定因子（1）    | 28. 蛋白質改変体の作製法（1）   |
| 14. 立体構造決定因子（2）    | 29. 蛋白質改変体の作製法（2）   |
| 15. 立体構造決定因子（3）    | 30. 蛋白質改変体の作製法（3）   |

# 生物機能物質特論（講義・演習）

（Advanced Biofunction Chemistry）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 梶 山 慎一郎

## 【授業概要・方法等】

多くの生物は、エネルギー生産や個体の維持および増殖には直接関与しない、いわゆる二次代謝産物を生産する。一見無駄に見えるこの二次代謝産物は、実は様々な機能を持つと同時に、生物の多様性を示す一つの根拠となっている。本特論では、二次代謝産物の分類、生合成、構造解析法、生理活性、作用機序研究などについて最近のトピックスを交えながら講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 二次代謝産物とは何か、その概要を説明でき、
- 2) 二次代謝産物の生合成経路にはどのようなものがあるか理解し、
- 3) 生理活性二次代謝産物の研究方法（検出法、単離方法、構造解析方法）について概略を理解することになります。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（40%）、レポート（30%）、プレゼンテーション（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

毎回教科書の該当箇所を事前に熟読し、不明な点、理解が難しい点を整理しておくこと。  
有機化学の基礎について復習しておくこと。

## 【教科書】

瀬戸治男 著「天然物化学」コロナ社 バイオテクノロジー教科書シリーズ 17

## 【参考文献】

J. Mamurly 著、長野哲雄 監訳「マクマリー生化学反応機構」ケミカルバイオロジー理解のために 東京化学同人  
加藤正直ら著など。「基礎からわかる機器分析」森北出版

## 【関連科目】

植物化学生態学特論

## 【研究室・メールアドレス】

梶山研究室（西 1 号館 4 階 451）・kajiyama@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜 4 限～5 限  
出来る限り事前に連絡してください。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. 一次代謝と二次代謝          | 17. 生理活性二次代謝産物（動物・微生物活性）Ⅰ |
| 2. 生合成研究法Ⅰアイソトープの利用   | 18. 生理活性二次代謝産物（動物・微生物活性）Ⅱ |
| 3. 生合成研究法Ⅱ NMR の利用    | 19. 生理活性二次代謝産物のスクリーニング    |
| 4. 生合成研究法Ⅲ突然変異株の利用    | 20. 二次代謝産物の単離・精製法Ⅰ        |
| 5. ポリケチドⅠ             | 21. 二次代謝産物の単離・精製法Ⅱ        |
| 6. ポリケチドⅡ             | 22. 二次代謝産物の構造解析方法Ⅰ        |
| 7. テルペノイドⅠ            | 23. 二次代謝産物の構造解析方法Ⅱ        |
| 8. テルペノイドⅡ            | 24. 二次代謝産物の構造解析方法Ⅲ        |
| 9. トリテルペンとステロイド       | 25. トピックス紹介（演習）1          |
| 10. シキミ酸経路Ⅰ           | 26. トピックス紹介（演習）2          |
| 11. シキミ酸経路Ⅱ           | 27. トピックス紹介（演習）3          |
| 12. フラボノイドⅠ           | 28. トピックス紹介（演習）4          |
| 13. フラボノイドⅡ           | 29. トピックス紹介（演習）5          |
| 14. 生理活性二次代謝産物（植物活性）Ⅰ | 30. トピックス紹介（演習）6          |
| 15. 生理活性二次代謝産物（植物活性）Ⅱ | レポート試験                    |
| 16. 生理活性二次代謝産物（昆虫活性）  |                           |



# 酵素化学特論（講義・演習）

（Advanced Enzyme Chemistry）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 森 本 康 一

## 【授業概要・方法等】

現代の生化学や分子生物学などの研究の発展において、酵素の果たす役割は計り知れない。実験では酵素反応の原理を知らずに利用する場合も多い。しかし、酵素の基本となる高い選択性と効率を学ぶことで実験の目的を的確に知ることができる。生物、化学、物理の基礎の上に専門的かつ複合的に構築された酵素化学は生命科学を学び、その不思議さを楽しむために必要な学問である。よって、酵素を議論する醍醐味が得られることを考え、本講義では典型的な酵素の反応機構、反応速度論、活性調節などを専門書で精読し、学んだことを発表する形式をとる。また、実際に酵素のミカエリス定数や  $k_{cat}$  を算出して、その意味を熟考する演習の時間に重点を置く。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講生は、一般的な酵素化学の分野で使われる英単語や記号などを正しく発音し、また専門用語の意味を理解する。さらに、英文表記の酵素化学に関する説明文を正しく理解できることを最終的な目標とする。演習では、酵素の速度論的な特性を明らかにし、調べられる力を蓄える。

## 【成績評価方法および基準】

口頭試問（30%）、プレゼンテーション（30%）、期末試験（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

講義で講述した内容や説明できなかったことなどを参考書で自習し、疑問点を明らかにするとともに次回以降に的確に質問できるようにノートを作成すること。

## 【教科書】

Daniel L. Purich, “Enzyme Kinetics : Catalysis & Control”, Academic Press, San Diego CA, USA, 2010

## 【参考文献】

Hans Bisswanger, “Enzyme Kinetics : Principles and Methods”, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany, 2002

## 【関連科目】

分子生物工学特論、高圧力蛋白質科学特論、遺伝子発現学特論

## 【研究室・メールアドレス】

森本研究室（西 1 号館 5 階 553）・morimoto@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期：水曜日 3 限

後期：木曜日 3, 4 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1. 酵素化学概論          | 16. 酵素の熱力学 4         |
| 2. 酵素の性質 1         | 17. 酵素の熱力学 5         |
| 3. 酵素の性質 2         | 18. 口頭試問とプレゼンテーション   |
| 4. 酵素の性質 3         | 19. 酵素反応速度論 1        |
| 5. 酵素の性質 4         | 20. 酵素反応速度論 2        |
| 6. 口頭試問とプレゼンテーション  | 21. 酵素反応速度論 3        |
| 7. 酵素反応機構 1        | 22. 酵素反応速度論 4        |
| 8. 酵素反応機構 2        | 23. 酵素反応速度論 5        |
| 9. 酵素反応機構 3        | 24. 酵素反応速度論 6        |
| 10. 酵素反応機構 4       | 25. 口頭試問とプレゼンテーション   |
| 11. 酵素反応機構 5       | 26. 阻害機構 1           |
| 12. 口頭試問とプレゼンテーション | 27. 阻害機構 2           |
| 13. 酵素の熱力学 1       | 28. 阻害機構 3           |
| 14. 酵素の熱力学 2       | 29. 阻害機構 4           |
| 15. 酵素の熱力学 3       | 30. 口頭試問とプレゼンテーション   |
| 酵素反応の熱力学           | 速度論パラメーターの算出に関する演習 1 |

# 生体物理化学特論（講義・演習）

（Advanced Biophysical Chemistry）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
教 授 藤 澤 雅 夫

## 【授業概要・方法等】

生体内の組織は、種々の特異的な機能を持った化合物群が一定の法則に従って集合体を形成することによって生じる。これらの集合体が生命現象を担うには、秩序だった相互作用を持った組織が必要である。本特論では生体関連分子の立体構造、物理的性質と機能について、分子認識および分子間相互作用を中心に熱力学、量子力学および統計力学の観点から、急速に発展しつつある分子モデリングの解説も含め、生体物理化学的理解を深めるように最新の進歩を講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

生命現象を分子レベルで理解するための各種物理的研究手法を理解する。  
分子間相互作用の理論を理解する。  
各種分光法の原理を説明できる。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（80%）、口頭試問（20%）

## 【授業時間外に必要な学修】

生体内現象について分子論的理解を深めること。

## 【教科書】

適宜、プリントを配付する。

## 【参考文献】

猪飼 篤 翻訳「バイオサイエンスのための物理化学」東京化学同人  
江崎 俊介 翻訳「分子モデリング概説」地人書館

## 【関連科目】

分子生物工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

藤澤研究室（2 号館 5 階 504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

土曜 1 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 熱力学の法則                     | 16. 生体における水の役割                    |
| 2. エンタルピーとエントロピー              | 17. 生体分子の集合と機能                    |
| 3. ユニタリエントロピーと Gibbs エネルギー    | 18. 生体内における界面現象                   |
| 4. 熱力学量の測定法                   | 19. 生体分子の構造と X 線回折                |
| 5. van't Hoff 解析と熱力学量の温度依存性   | 20. 生体分子分光学 1                     |
| 6. 生体における非平衡熱力学               | 21. 生体分子分光学 2                     |
| 7. 生体における分子の分布と統計熱力学          | 22. 生体分子モデリング：分子軌道計算              |
| 8. 反応速度 1                     | 23. 生体分子モデリング：非経験的分子軌道法と半経験的分子軌道法 |
| 9. 反応速度 2                     | 24. 生体分子モデリング：密度汎関数法              |
| 10. 酵素反応速度論                   | 25. 生体分子モデリング：分子力学法               |
| 11. 分子構造と相互作用に関する理論：分子間力      | 26. 生体分子モデリング：分子動力学法              |
| 12. 分子構造と相互作用に関する理論：非共有結合相互作用 | 27. 生体分子モデリング：分子間相互作用計算           |
| 13. 疎水性水と疎水性相互作用              | 28. 生体分子モデリング：溶媒和                 |
| 14. 生体高分子の水和                  | 29. 生体分子モデリング：構造予測                |
| 15. 細胞と水                      | 30. 生体分子モデリング：創薬へのつながり            |

# 植物化学生態学特論

(Advanced Chemical Ecology of Plants)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

講 師 松 川 哲 也

## [授業概要・方法等]

植物は、多種多様な生理活性二次代謝物質を生合成し、植食性動物や植物病原菌に対する防御、環境応答のシグナル物質などとして利用している。これらの物質は情報化学物質として受容者に対して様々な生物活性を示し、複雑な生物間相互作用ネットワークを構成している。本講義では植物由来の情報化学物質に関する学術論文を例として取り上げ、生物間相互作用メカニズムへの理解を深める。

## [学習・教育目標および到達目標]

植物由来の情報化学物質や生物間相互作用機構を理解することは植物の生活環を理解する上で極めて重要である。本講義ではこれらの生物間相互作用に関与する生理活性物質について、その生合成や代謝制御機構などに関する基本的な知識を得るとともに最新の学術論文について考察できる能力を養う。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（50%）、口頭試問（20%）、プレゼンテーション（30%）

## [授業時間外に必要な学修]

講義でプレゼンテーションできるように時間外に論文等を読む必要があります。

## [教科書]

プリントを配付する。

## [参考文献]

高橋信孝、丸茂晋吾、大岳望 著「生理活性天然物化学 第2版」

## [関連科目]

生物機能物質特論

## [研究室・メールアドレス]

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜2限

金曜2限

## [授業計画の項目・内容]

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. 化学生態学とは             | 9. 植物と病原性微生物の相互作用         |
| 2. 共進化とは               | 10. ファイトアレキシンとファイトアンティシピン |
| 3. 植物の二次代謝物質とその構造      | 11. プログラム細胞死とは            |
| 4. 二次代謝物質の生合成          | 12. 過敏細胞死                 |
| 5. 乾燥ストレス・低温ストレスに対する応答 | 13. 植物と共生微生物の相互作用         |
| 6. 植物間相互作用（他感作用）       | 14. 他者認識とシグナル伝達           |
| 7. 植物と昆虫の相互作用          | 15. 情報化学物質とその利用           |
| 8. 植物のかおりと化学防衛         |                           |

# 高圧力蛋白質科学特論

(Advanced High Pressure Protein Science)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・選択・2 単位

客員教授 赤 坂 一 之

## [授業概要・方法等]

蛋白質は地球上のすべての命の最前線で働くために進化した分子である。命のダイナミズムは、多く蛋白質構造の特別な揺らぎに依存している。その特別な揺らぎを調べる方法として、高圧 NMR をはじめとする圧力軸での実験の利用について学ぶ。蛋白質の特別な揺らぎの研究は、その機能・適応・進化・病変などと密接に関係しているため、極めて重要である。この授業内容に関わる分野は、とても重要で広いことを認識してもらう。

圧力は、体積変化が関係することで、この特別な揺らぎを大きくする効果がある。このことを利用して、基礎研究だけでなく、加圧による食品加工や滅菌への利用、さらには医学への利用などの応用分野が開拓されている。

## [学習・教育目標および到達目標]

- 1) 蛋白質分子の基本構造について改めて理解を深める。
- 2) 蛋白質変性の基本原理（熱力学）とその応用への理解を深める。
- 3) 蛋白質構造の揺らぎ機能発現の関係への理解を深める。
- 4) 蛋白質構造の揺らぎについて知るための高圧実験の方法と役割を理解する。
- 5) 深海生物・食品加工・医薬・その他の分野への圧力の利用について理解を深める。
- 6) 高圧 NMR、高圧蛍光、高圧反応実験いずれかの体験実習。

## [成績評価方法および基準]

授業への積極的参加と学習の達成度の評価（50%）、学習成果の発表（口頭およびレポート）の評価（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

受講のために必要な学習。報告のために必要な調査。

## [教科書]

- [1] 赤坂一之・前野寛大, 揺らぐ蛋白質構造を捉える - 高圧 NMR, CSJ カレントレビュー第 17 号『極限環境の生命科学』, 化学同人 (2014)
- [2] K. Akasaka, Chem. Rev., 106, 1814 (2006) K. Akasaka, Probing Conformational Fluctuation of Proteins by Pressure Perturbation. Chemical Reviews 108, 1814-1835 (2006).

## [参考文献]

- [1] P. L. Privalov, Annu. Rev. Biophys. Chem., 18, 47 (1989).
- [2] S. A. Hawley, Biochemistry, 10, 2436 (1971).
- [3] K. Akasaka, High Pressure Research 30, 453 (2010).
- [4] 赤坂一之「高圧 NMR で探る蛋白質のダイナミズム」高圧力学会誌 Vol. 23 (2013).
- [5] K. Akasaka, Pressure and Protein Dynamism, High Pressure Research (2014).

## [関連科目]

高圧力生物工学特講

## [研究室・メールアドレス]

学術フロンティア推進室 (2 号館 5 階 505) ・ akasaka@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. いのちのダイナミズム：蛋白質と圧力               | 8. 圧力軸での蛋白質構造変化のさまざまな測定法 |
| 2. 蛋白質分子の特性：フォールディングと立体構造          | 9. 温度摂動と圧力摂動の根本的な違い      |
| 3. 蛋白質分子の特性：構造変化と機能・機能不全           | 10. 圧力と深海生物の蛋白質          |
| 4. “非生物的揺らぎ”と“生物的揺らぎ”              | 11. 圧力を利用する食品加工 1        |
| 5. 蛋白質は熱をかける／冷やすとなぜ変性するのか？         | 12. 圧力を利用する食品加工 2        |
| 6. 圧力変性：蛋白質は高圧力をかけるとなぜ変性するのか？      | 13. 圧力とアミロイド現象           |
| 7. 圧力応答：低圧力では蛋白質の立体構造にどんな変化が起こるのか？ | 14. 圧力の医学への応用            |
|                                    | 15. まとめ：総合討論             |

# 蛋白質工学特論

(Advanced Protein Engineering)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・前期・選択・2 単位

講 師 櫻 井 一 正

## [授業概要・方法等]

蛋白質工学の一連の過程、つまり蛋白質の変異体の作製から得られた蛋白質の機能と構造の解析までについて概説する。前半では、蛋白質の変異体作製や大量発現の手法、特に大腸菌発現系とメタノール資化酵母発現系について説明する。得られた蛋白質の機能を知るためにはその蛋白質分子の構造や動態を理解する必要がある。そこで後半では、これらの情報を得るための方法として核磁気共鳴法 (NMR) をはじめとした各種分光法や物理化学的手法の原理と解析法を解説する。また、最前線の研究でこれらの手法がどのように利用されているか知るために、学術論文や総説なども教材として用いる。

## [学習・教育目標および到達目標]

- 1) 蛋白質の構造の階層性について理解する
- 2) 蛋白質の構造がその機能とどのように関連しているか理解する
- 3) 蛋白質の構造解析法の原理と流れを理解する
- 4) 構造解析に必須若しくは有用な蛋白質生産手法の知識を習得する

## [成績評価方法および基準]

レポート (40%)、授業中の発表 (30%)、口頭試問 (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

「蛋白質の発現系」「蛋白質の立体構造」「分光法」など、本授業と関連し学部で学習したであろう内容を十分復習しておくこと。

本授業内容と、日々の科学記事および日常生活との間にどのような関連があるか常に考えること。

## [教科書]

特に指定しない

## [参考文献]

「分光測定入門シリーズ8 核磁気共鳴分光法」 日本分光学会 編、講談社サイエンティフィック

「タンパク質実験ノート 上」 岡田 雅人・宮崎 香 編、羊土社

「バイオサイエンスのための 蛋白質科学入門」 有坂 文雄 著、裳華房

## [関連科目]

分子生物学特論、高圧力蛋白質科学特論

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所 高圧力蛋白質研究センター 104 号室・sakurai@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 2・3 限

事前にアポイントを取ってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. 蛋白質の構造の階層性         | 9. 蛋白質の構造解析法：分光法            |
| 2. 蛋白質の構造と機能の相関 (1)   | 10. 蛋白質の構造解析法：その他の物理化学的手法   |
| 3. 蛋白質の構造と機能の相関 (2)   | 11. 蛋白質の構造解析法：結晶構造解析        |
| 4. 蛋白質の構造異常と疾病の関係 (1) | 12. 蛋白質の構造解析法：核磁気共鳴法基礎      |
| 5. 蛋白質の構造異常と疾病の関係 (2) | 13. 蛋白質の構造解析法：核磁気共鳴法応用      |
| 6. 蛋白質の構造解析法の基礎       | 14. 蛋白質の構造に関する最近の研究について (1) |
| 7. 蛋白質発現法 (1)         | 15. 蛋白質の構造に関する最近の研究について (2) |
| 8. 蛋白質発現法 (2)         |                             |

# 生体膜機能学特論

(Advanced Membrane Biology)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・前期・選択・2 単位

講 師 田 口 善 智

## [授業概要・方法等]

細胞膜や細胞内小器官を囲む膜などの生体膜には、さまざまな種類の疎水性の膜タンパク質が存在し、それぞれの生体膜に固有の機能を担っている。膜タンパク質の多くは、細胞内から外への特定物質の排出、細胞外から内への必要物質の取り込み、細胞外からの情報の選択的導入、さらには、生体膜上での酸化還元反応や、その結果生じる膜の両側におけるプロトン濃度勾配を利用したATP生産など、生命現象の根幹に関わる重要な機能を果たしている。この講義では、様々な膜タンパク質、特に生体膜において物質輸送を行う膜輸送タンパク質(membrane transport protein)の構造や機能についての最新のトピックスを紹介することを通じて、膜タンパク質や生体膜の機能への理解を深めることを目指す。

## [学習・教育目標および到達目標]

まず、生体膜の構造について、その構成成分であるリン脂質等の物質の生化学的性質を踏まえた上で理解する。次に、生体膜に特異的な機能をもたせる膜タンパク質の構造やその生合成経路についての知識を深める。以上のような生体膜および膜タンパク質の基本的な性質をよく理解した上で、生体膜において物質輸送を行うトランスポーターやチャネル等の膜輸送タンパク質(membrane transport protein)の構造や機能についての最新の研究動向を知り、膜タンパク質や生体膜の機能への理解を深める。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表(80%)、レポート(20%)

## [授業時間外に必要な学修]

講義内容を理解するには、大学で学修した生化学や分子生物学の基礎知識が必要となります。講義の中でも折に触れて説明していきますが、各自で復習しておいてください。

## [教科書]

適時プリントを配布

## [参考文献]

Bruce Alberts ら編著「Molecular Biology of The Cell 5th edition」Garland Science

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

田口研究室(西1号館6階653)・taguchi@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜3限

できるだけ事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. 脂質二重層の構造・性質とその構成分子(1) | 9. 能動輸送を担うトランスポーター(3)             |
| 2. 脂質二重層の構造・性質とその構成分子(2) | ーABCトランスポーター                      |
| 3. 膜タンパク質の構造             | 10. 生体膜の電気的性質とイオンチャネル             |
| 4. 膜タンパク質の生合成(1)         | 11. イオンチャネルタンパク質の構造               |
| 5. 膜タンパク質の生合成(2)         | 12. 神経細胞における興奮の伝導とイオンチャネル(1)      |
| 6. 膜輸送を担う分子トランスポーターとチャネル | 13. 神経細胞における興奮の伝導とイオンチャネル(2)      |
| 7. 能動輸送を担うトランスポーター(1)    | 14. 神経細胞のシナプスにおける興奮の伝達とイオンチャネル(1) |
| ー共輸送型トランスポーター            | 15. 神経細胞のシナプスにおける興奮の伝達とイオンチャネル(2) |
| 8. 能動輸送を担うトランスポーター(2)    |                                   |
| ーP型ATPaseとF型ATPase       |                                   |

# 食品保全工学特論（講義・演習）

（Advanced Food Quality and Safety）

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 泉 秀 実

## 【授業概要・方法等】

食品の品質保全と安全確保に関わる研究者および技術者に必要な法律規範と技術理論を学習する。特に、食品の安全性に及ぼす危害として、病原微生物、残留農薬、食品添加物、遺伝子組換え体を対象に、それらの科学的根拠と社会的受容について学び、制御方法と管理方法について、討論を交えながら考察する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

食に関わる研究者および技術者に必要な基礎知識と実践に役立つ応用力を身に着ける。そのために、食品中の微生物、化学物質、導入遺伝子の正確で迅速な分析方法、防除方法および評価方法について、最新の微生物学、分子生物学、生化学を基にした知識と研究方法を習得し、討論できる力を養う。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（50%）、レポート（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

修士論文に関連する項目については、関連文献を検索して読むこと。

## 【教科書】

別刷り配付。

## 【参考文献】

Shimshon Ben-Yehoshua (ed) 「Environmentally Friendly Technologies for Agricultural Produce Quality」  
CRC Press

## 【関連科目】

食品品質制御特論

## 【研究室・メールアドレス】

泉研究室（西 1 号館 4 階 453）・izumi@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 2 限と水曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. 食品に及ぼす安全危害（1）植物性食品       | 16. 食品の品質保全技術（7）討論            |
| 2. 食品に及ぼす安全危害（2）動物性食品       | 17. 食品の安全性確保技術（1）化学的殺菌        |
| 3. 食品に及ぼす安全危害（3）討論          | 18. 食品の安全性確保技術（2）物理的殺菌        |
| 4. 食品の安全性と法律規範（1）食品衛生法      | 19. 食品の安全性確保技術（3）生物的殺菌        |
| 5. 食品の安全性と法律規範（2）コーデックス食品規格 | 20. 食品の安全性確保技術（4）静菌作用         |
| 6. 食品の安全性と法律規範（3）JAS 法      | 21. 食品の安全性確保技術（5）討論           |
| 7. 食品の安全性と法律規範（4）GAP        | 22. 食品の安全性評価方法（1）分子疫学調査法      |
| 8. 食品の安全性と法律規範（5）HACCP      | 23. 食品の安全性評価方法（2）病原微生物検出法     |
| 9. 食品の安全性と法律規範（6）討論         | 24. 食品の安全性評価方法（3）添加物検出法       |
| 10. 食品の品質保全技術（1）低温貯蔵        | 25. 食品の安全性評価方法（4）農薬検出法        |
| 11. 食品の品質保全技術（2）冷凍貯蔵        | 26. 食品の安全性評価方法（5）組換え遺伝子検出法    |
| 12. 食品の品質保全技術（3）CA 貯蔵       | 27. 食品の安全性評価方法（6）実質的同等性評価     |
| 13. 食品の品質保全技術（4）MAP 貯蔵      | 28. 食品の安全性評価方法（7）トレーサビリティシステム |
| 14. 食品の品質保全技術（5）放射線貯蔵       | 29. 食品の安全性評価方法（8）討論           |
| 15. 食品の品質保全技術（6）鮮度保持剤の利用    | 30. 食品保全工学特論のまとめ              |

# 食品科学特論（講義・演習）

（Advanced Food Science）

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 尾 崎 嘉 彦

## 【授業概要・方法等】

食品は、人間が生命を維持していく上で欠かすことができないものであるに加えて、日常の生活に彩り、楽しみをもたらすものである。また、近年では特定の食品成分がヒトの代謝等に影響を与え、中長期的な健康状態に影響を及ぼすことも明らかにされてきている。このような、食品が持つ多面的な機能について論述するとともに、それを定量的に把握するための方法論と、その応用について、最新のトピックスを題材に討論を交えながら考察する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講生は、食品が持つ主要な機能について理解を深めると共に、その多面的な機能を解析するための、主として化学的、生化学的な手段について、基盤となる知識を修得します。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（30%）、口頭試問（30%）、レポート（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

配付される資料および関連すると考えられる論文などに事前に目を通し、理解が困難な点を整理しておくこと。実験手法については、単に外国語の翻訳にとどまらず、個々の操作の意味を理解し、自らの実験に反映できるようにノートにまとめておくこと。

## 【教科書】

随時資料を配付する。

## 【参考文献】

食品機能性の科学編集委員会 編「食品機能性の科学」 フジ・テクノシステム  
講義内で随時紹介する研究論文

## 【関連科目】

生物機能物質特論、食品保全工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

尾崎研究室（西 1 号館 1 階 153）・ozaki@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

火曜 3 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. 多成分複合系としての食品の理解   | 16. 食品の三次機能            |
| 2. 食品機能の多面性          | 17. 食品の三次機能とヘルスクリーム    |
| 3. 食品の一次機能           | 18. 食品の三次機能評価の方法論（1）   |
| 4. 食品の一次機能評価の方法論（1）  | 19. 食品の三次機能評価の方法論（2）   |
| 5. 食品の一次機能評価の方法論（2）  | 20. 食品の三次機能評価の方法論（3）   |
| 6. 食品の一次機能評価の方法論（3）  | 21. 食品の三次機能評価の方法論（4）   |
| 7. 食品の一次機能評価の方法論（4）  | 22. 食品の三次機能評価の方法論（5）   |
| 8. 討議及び口頭試問          | 23. 討議及び口頭試問           |
| 9. 食品の二次機能           | 24. 植物の二次代謝産物の機能性研究（1） |
| 10. 食品の二次機能評価の方法論（1） | 25. 植物の二次代謝産物の機能性研究（2） |
| 11. 食品の二次機能評価の方法論（2） | 26. 植物の二次代謝産物の機能性研究（3） |
| 12. 食品の二次機能評価の方法論（3） | 27. 食品の成分間の相互作用（1）     |
| 13. 食品の二次機能評価の方法論（4） | 28. 食品の成分間の相互作用（2）     |
| 14. 食品の二次機能評価の方法論（5） | 29. 食品の成分間の相互作用（3）     |
| 15. 討議及び口頭試問         | 30. 討議及び口頭試問           |



# 食品免疫学特論（講義・演習）

（Advanced Food Microbiology and Immunology）

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 芦 田 久

## 【授業概要・方法等】

さまざまな微生物と生体の関わりを理解するために、微生物と高等動物の基本的な代謝経路の相違や相互作用のメカニズムについて講述します。また、微生物や食品成分による免疫調節機構の研究手法について理解を深めます。後期には、学術雑誌に掲載された英語論文の講読を演習方式で行います。

## 【学習・教育目標および到達目標】

この科目を履修することにより、以下の各項目について修得することを到達目標とします。

- 1) 微生物と高等動物の基本的な代謝経路の相違
- 2) 微生物や食品成分による免疫調節機構の研究手法
- 3) 英語論文の読解
- 4) 英語論文紹介のプレゼンテーション

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（30%）、レポート（30%）、プレゼンテーション（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

学修した内容や英単語を整理してまとめておくこと。

各回の英語論文の教材について内容を説明できるように予習し、プレゼンテーションの準備をすること。

## 【教科書】

教材のプリントを事前に配付する。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

芦田研究室（東 1 号館 5 階 515）・ashida@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

水曜 2 限と木曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. 微生物の分類と同定             | 16. 学術論文の探し方                 |
| 2. 原核細胞と真核細胞のゲノム         | 17. 学術論文の構成                  |
| 3. 原核細胞と真核細胞におけるタンパク質生合成 | 18. 英語論文の紹介 プレゼンテーション方法      |
| 4. 糖タンパク質の構造             | 19. 微生物と糖鎖に関連する英語論文の紹介（1）    |
| 5. 糖タンパク質の生合成            | 20. 微生物と糖鎖に関連する英語論文の紹介（2）    |
| 6. 糖タンパク質の分解             | 21. 微生物と糖鎖に関連する英語論文の紹介（3）    |
| 7. 糖脂質の構造、生合成、機能         | 22. 病原性微生物と免疫に関連する英語論文の紹介（1） |
| 8. GPI アンカーの構造、生合成、機能    | 23. 病原性微生物と免疫に関連する英語論文の紹介（2） |
| 9. 糖鎖と微生物                | 24. 食品微生物と免疫に関連する英語論文の紹介（1）  |
| 10. 病原性微生物と免疫            | 25. 食品微生物と免疫に関連する英語論文の紹介（2）  |
| 11. 食品微生物と免疫             | 26. 腸内細菌と免疫に関連する英語論文の紹介（1）   |
| 12. 腸内細菌と免疫              | 27. 腸内細菌と免疫に関連する英語論文の紹介（2）   |
| 13. 食品成分による免疫調節          | 28. 腸内細菌と免疫に関連する英語論文の紹介（3）   |
| 14. 粘膜免疫                 | 29. 食品成分と免疫に関連する英語論文の紹介（1）   |
| 15. アレルギーと自己免疫疾患         | 30. 食品成分と免疫に関連する英語論文の紹介（2）   |

# 食品衛生管理工学特論（講義・演習）

（Advanced Technological Control of Food Hygiene）

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 石 井 營 次

## 【授業概要・方法等】

現在、食品衛生は食品衛生法で管理されているが、個々の食品企業に対しては一律の管理方法では不可能である。ここでは企業で行われている食品衛生管理方法をはじめ、基礎的な食中毒原因微生物と食品企業や事故例との関連を学ぶ。さらに、これまでの食品事故を微生物学、化学、物理学、食品機械学、システム工学の各側面から検討し、その問題点を探り、対策を考える。

## 【学習・教育目標および到達目標】

食品を媒介とする食中毒などによる事故を防ぐためには、食材の生産から流通、加工、販売、消費に至るまでの衛生対策が重要である。なかでも微生物学的な制御が課題の一つであり、それには食品に関わるヒトの衛生意識の改善だけでなく、食品を扱う環境の整備や食品の性状にあわせた制御が必要である。本講義・演習では生物工学、食品微生物学などの食品科学、疫学に加え、微生物を感染症の面からとらえた分子生物学、生理学、免疫学など各方面からアプローチする食品衛生学を学ぶ。食品による事故を未然に防ぐための食品衛生対策を習得する。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（10%）、レポート（50%）、口頭試問（20%）、プレゼンテーション（20%）

## 【授業時間外に必要な学修】

食品の製造に当たっては、事故を起こさない、苦情のないことが前提条件である。しかし、事故は毎年様々な形で発生している。これらは話題性があるため、必ずマスコミが取り上げている。そのため、新聞などからの食中毒などの食品による事故の報道に日常より接し、それらの概要や問題点について理解を深めることが必要である。すなわち、その原因物質やその特徴、危険性、あるいは予防対策についてあらかじめ自分で調べておくこと。これらの内容はほとんど講義で紹介があり、過去に習ったものであればもう一度復習し、また新しいものであれば自分で調べた内容と一致しているのかどうかを確認すること。自分で調べて不明なことがあれば、必ず質問をすることが必要である。これらの内容は食品衛生監視員などの業務では必修であり、採用試験などで触れることが多い。また、WHOなどの国外あるいは厚生労働省や地方の迅速な食品衛生情報について、講義を通じて学ぶ関連のウェブサイトを開覧し、最新の傾向の把握に努めること。

## 【教科書】

なし、資料を配付する。

## 【参考文献】

日本食品衛生協会「食品衛生責任者ハンドブック第5版」  
丸山務、他監修「調理施設の衛生管理」日本食品衛生協会  
東匡伸ら編「シンプル微生物学 改訂第5版」南江堂  
その他、最新の雑誌の解説や啓発誌

## 【関連科目】

食品保全工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

石井研究室（東1号館4階417）・ishii@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

土曜日 10:40～12:10、13:00～14:30  
事前にメールにてアポイントをとってください。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. 食品衛生管理工学の役割とは、法令遵守とは         | 15. 異物混入の実態とその対策            |
| 2. 食品衛生法による衛生管理の概略              | 16. 香辛料や天然物質の持つ抗菌活性と日持ち向上効果 |
| 3. 食品衛生対策の改善と食品事故（1）            | 17. 消毒・滅菌法                  |
| 4. 食品衛生対策の改善と食品事故（2）            | 18. 食中毒の現状と食中毒統計            |
| 5. 食中毒の発生条件                     | 19. 食中毒各論 ノロウイルス            |
| 6. 食中毒事故の起こりやすい食品の事例            | 20. 食中毒各論 カンピロバクター          |
| 7. 歴史的に問題となった食中毒事例から学ぶこと        | 21. 食中毒各論 サルモネラ             |
| 8. HACCP方式およびISO（国際規格）による食品衛生管理 | 22. 食中毒各論 病原大腸菌             |
| 9. 食品企業の衛生管理（1）HACCP方式による管理の実例  | 23. 食中毒各論 セレウス菌、ウェルシュ菌      |
| 10. 食品企業の衛生管理（2）厨房や台所の衛生管理      | 24. 食中毒各論 腸炎ビブリオ、黄色ぶどう球菌    |
| 11. ウイルスによる食中毒と衛生管理対策           | 25. 食中毒各論 リステリア             |
| 12. 食鳥の細菌汚染と食鳥検査制度              | 26. 食中毒各論 その他の食中毒菌          |
| 13. 食品関連イベントと衛生管理対策             | 27. 食中毒各論 寄生虫ほか             |
| 14. カビを中心とした空中浮遊微生物・落下菌対策       | 28. 化学物質による食中毒              |
|                                 | 29. 食中毒発生時の原因調査             |
|                                 | 30. 世界の食中毒の現状               |

# 食品システム学特論（講義・演習）

（Advanced Food System）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 木 戸 啓 仁

## 【授業概要・方法等】

わが国の食品システムの構成主体である食品企業のマーケティング戦略について学ぶ。マーケティングの基本的考え方を理解し、ケーススタディーを通じて研究手法も理解する。特に、技術や知的財産管理を含めて食品企業の国際化対応について学ぶ。

## 【学習・教育目標および到達目標】

食品企業のマーケティング戦略が理解でき、企業レベル（ミクロ）から食品システム全体（マクロ）を理解できるようになる。また、マーケティングの基本的理論の有効性と応用能力を高め、統計解析能力の修得ができるようになる。高い安全性と効率性が確保されたマーケティング戦略の構築ができるプロフェッショナルの養成をめざす。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（40%）、プレゼンテーション（60%）

## 【授業時間外に必要な学修】

担当する章をまとめ、関連する用語を理解しながらプレゼンテーションの準備をする。

## 【教科書】

指定しない

## 【参考文献】

和田充夫、恩蔵直人、三浦俊彦『マーケティング戦略』有斐閣、2006 年  
田内幸一、堀出一郎『国際マーケティング』中央経済社、1994 年  
Bernd H.Schmit, Experiential marketing, (嶋村和恵他『経験価値マーケティング』ダイヤモンド社 2000 年)  
Kohls, Richard L. and Uhl, Joseph N., Marketing of Agricultural Products, 10th, Prentice Hall, 2011.

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

木戸研究室（東 1 号館 3 階 311）・kido@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 3 限、木曜 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1. わが国の食品システム       | 16. 食品市場の調査分析演習Ⅰ        |
| 2. 食品システムの環境変化と企業経営 | 17. 食品市場の調査分析演習Ⅱ        |
| 3. 企業経営とマーケティングⅠ    | 18. 食品市場の調査分析演習Ⅲ        |
| 4. 企業経営とマーケティングⅡ    | 19. ブランド構築と管理           |
| 5. 食品の消費者行動分析Ⅰ      | 20. 食品マーケティングの新たな展開Ⅰ    |
| 6. 食品の消費者行動分析Ⅱ      | 21. 食品マーケティングの新たな展開Ⅱ    |
| 7. 食品の市場規模と構造分析Ⅰ    | 22. ケーススタディー（食品製造企業）Ⅰ   |
| 8. 食品の市場規模と構造分析Ⅱ    | 23. ケーススタディー（食品製造企業）Ⅱ   |
| 9. 食品の流通チャネルと ICT   | 24. ケーススタディー（食品卸売企業）Ⅰ   |
| 10. 食品開発のプロセスと組織構築Ⅰ | 25. ケーススタディー（食品卸売企業）Ⅱ   |
| 11. 食品開発のプロセスと組織構築Ⅱ | 26. ケーススタディー（食品小売企業）Ⅰ   |
| 12. 食品の価格設定         | 27. ケーススタディー（食品小売企業）Ⅱ   |
| 13. 食品企業の国際化対応Ⅰ     | 28. ケーススタディー（外食・中食企業）Ⅰ  |
| 14. 食品企業の国際化対応Ⅱ     | 29. ケーススタディー（外食・中食企業）Ⅱ  |
| 15. 食品企業の国際化対応Ⅲ     | 30. 食品企業のマーケティング力強化に向けて |

# 食品品質制御特論（講義・演習）

（Advanced Control of Food Quality）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
准教授 石 丸 恵

## 【授業概要・方法等】

本講義は、食品として利用可能な園芸農産物の品質形成要因を理解し、食品としての品質を制御する基礎的生理学を学修する。また、農産食品の高等植物としての成長・分化の分子機構などについても学修する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

近年、人口増加、地球温暖化により深刻な食料不足が懸念されている。本講義では、食品として利用される園芸農産物（農産食品）の品質形成とその制御に関する知識を習得する。講義項目として、農産食品の品質に影響を及ぼすと考えられる環境要因（シグナル）、植物ホルモンによる成長・分化の統御、成長や組織形成の基礎となる細胞壁構築制御について学ぶ。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（A4 5 枚程度）1 回（50%）、プレゼンテーション（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

前半は英語の専門書を教科書として用いる。各回の授業で行う範囲を訳すだけでなく、書いてある事柄を説明できるようにしておく。後半の演習は英語で書かれた論文の研究内容を理解し、説明できるように準備しておくこと。また、関連する論文についても必要であれば引用し理解を深めるよう努めること。

## 【教科書】

適宜プリントを配付。

## 【参考文献】

櫻井直樹 他「植物細胞壁と多糖類」培風館

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

石丸研究室（東 1 号館 4 階 408）・ishimaru@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1. 食品の品質形成          | 16. 細胞壁の機能 1       |
| 2. 品質制御（環境シグナル 1）   | 17. 細胞壁の機能 2       |
| 3. 品質制御（環境シグナル 2）   | 18. 細胞壁の機能 3       |
| 4. 品質制御（植物ホルモン 1）   | 19. 細胞壁の利用 1       |
| 5. 品質制御（植物ホルモン 2）   | 20. 細胞壁の利用 2       |
| 6. 品質制御（組織形成 1）     | 21. 細胞壁の利用 3       |
| 7. 品質制御（組織形成 2）     | 22. 環境応答（病害応答性 1）  |
| 8. 植物細胞壁の分析法 1      | 23. 環境応答（病害応答性 2）  |
| 9. 植物細胞壁の分析法 2      | 24. 環境応答（共生認識反応 1） |
| 10. 植物細胞壁構成多糖類の構造 1 | 25. 環境応答（共生認識反応 2） |
| 11. 植物細胞壁構成多糖類の構造 2 | 26. 環境応答（刺激応答性 1）  |
| 12. 植物細胞壁構成多糖類の構造 3 | 27. 環境応答（刺激応答性 2）  |
| 13. 植物細胞壁構成多糖類の代謝 1 | 28. 細胞壁改変（木本植物）    |
| 14. 植物細胞壁構成多糖類の代謝 2 | 29. 細胞壁改変（草本植物）    |
| 15. 植物細胞壁構成多糖類の代謝 3 | 30. 植物細胞壁研究の今後の展開  |

# 食品機能学特論（講義・演習）

（Advanced Food Functionality）

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位  
講 師 岸 田 邦 博

## 【授業概要・方法等】

食品には一次機能（栄養）、二次機能（嗜好）、三次機能（生体調節）があります。近年、メタボ（メタボリックシンドローム）という言葉が広く使用されているように、生活習慣病の増加は社会がかかえる大きな問題です。このような背景から、食品の三次機能が注目され、健康の維持・増進に役立つ食品中の機能性成分が日々研究されています。本講義では、まず機能性食品について問題点も含めて学習し、そのターゲットであるメタボについての分子基盤を解説します。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者は、この講義を受講することによって

- 1）食品の三次機能として注目されている機能性成分に関する知識を身につけ、
- 2）それら成分による生活習慣病予防に対する科学的根拠を説明することができるようになります。

## 【成績評価方法および基準】

プレゼンテーション（60%）、ディスカッション（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

生活習慣病を分子レベルで理解するために、生化学や分子生物学の基礎事項を復習しておくこと。

## 【教科書】

資料を配付。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

岸田研究室（西 1 号館 1 階 159）・kishida@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

水曜 1 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. 機能性食品とフードファディズム      | 16. 肥満の分子基盤            |
| 2. 糖質の消化・吸収             | 17. 脂肪細胞の分化機構          |
| 3. 糖質の代謝                | 18. アディポカイン            |
| 4. 血糖値調節機構              | 19. 脂質異常症の分子基盤         |
| 5. 糖質による遺伝子発現調節         | 20. 脂質代謝関連転写因子         |
| 6. 脂質の消化・吸収             | 21. 糖尿病                |
| 7. リポタンパク質の分類とはたらき      | 22. インスリンシグナル          |
| 8. 脂肪酸合成および酸化           | 23. 高血圧症               |
| 9. コレステロールと胆汁酸          | 24. 非栄養素成分と生活習慣病発症予防 1 |
| 10. 栄養素による脂質代謝制御        | 25. 非栄養素成分と生活習慣病発症予防 2 |
| 11. エイコサノイド             | 26. 論文紹介、ディスカッション 1    |
| 12. タンパク質栄養と成長シグナル      | 27. 論文紹介、ディスカッション 2    |
| 13. アミノ酸代謝              | 28. 論文紹介、ディスカッション 3    |
| 14. ビタミン・ミネラルによる遺伝子発現調節 | 29. 論文紹介、ディスカッション 4    |
| 15. 味の受容と伝達             | 30. まとめ                |

# 特 別 研 究 I

(Special Research on Biological Systems Engineering I)

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・通年・必修・6 単位

生物工学専攻  
専修科目担当各教員

## [授業概要・方法等]

博士前期課程 2 年間における研究課題の設定を検討する。実験方法についても検討を行い、研究課題と整合性を検証する。少人数によるゼミ形式で高度できめ細かな指導を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

修士論文作成のための研究態度の涵養を行う。専修科目の主旨指導教員の専門に偏らずに同一専攻内の他の教員からの情報も収集し、幅広い知識をもつ研究態度を身につけさせる。

## [成績評価方法および基準]

口頭試問 (50%)、プレゼンテーション (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

大学院生としての研究生生活を維持する。

## [教科書]

特に指定しない。必要に応じ資料を提供する。

## [参考文献]

研究に関連する国内外の図書および論文。

## [関連科目]

特に指定しないが、専攻内の他の研究課題についても情報を収集する。

## [研究室・メールアドレス]

専修科目の教員または専攻主任 (秋田研究室：西 1 号館 5 階 557) ・akita@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照ください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. 研究課題と研究手法の設定 | 16. 生物生産工学研究     |
| 2. 研究課題と研究手法の確立 | 17. 生物環境システム工学研究 |
| 3. 動物遺伝子工学研究    | 18. 応用微生物遺伝学研究   |
| 4. 動物機能工学研究     | 19. 分子生物工学研究     |
| 5. 遺伝子発現学研究     | 20. 生体機能物質研究     |
| 6. 進化発生学研究      | 21. 酵素化学研究       |
| 7. 生体情報研究       | 22. 生体物理化学研究     |
| 8. 体外受精研究       | 23. 食品保全工学研究     |
| 9. 受精生理学研究      | 24. 食品科学研究       |
| 10. 幹細胞工学研究     | 25. 食品免疫学研究      |
| 11. エピジェネティクス研究 | 26. 食品衛生管理工学研究   |
| 12. 細胞工学研究      | 27. 食品システム学研究    |
| 13. 生物改良学研究     | 28. 食品品質制御研究     |
| 14. 生物情報学研究     | 29. 食品機能学研究      |
| 15. 環境微生物学研究    | 30. 研究成果の中間報告    |

## 特 別 研 究 II

(Special Research on Biological Systems Engineering II)

生物工学専攻・博士前期課程  
2 年次・通年・必修・6 単位

生物工学専攻  
専修科目担当各教員

### [授業概要・方法等]

主指導教員による専修科目を履修し、修士論文作成のための指導を行う。修士論文に関連する国内外の論文の収集、実験手法、データの解析などを習得させる。論文とりまとめのための文章表現のスキル等についてもきめ細かな指導を行う。

### [学習・教育目標および到達目標]

修士論文作成のために必要な、関連する研究分野を広く把握し、研究者としての基礎を作る。学会発表、学会誌への論文投稿などの指導も行い、論文作成の一連の流れを体得し、研究者としての独立を促す。

### [成績評価方法および基準]

口頭試問 (50%)、プレゼンテーション (50%)

### [授業時間外に必要な学修]

修士論文作成に向けての研究活動が必要。

### [教科書]

特に指定しないが、必要に応じて資料を提供する。

### [参考文献]

研究に関連する図書および国内外の論文。

### [関連科目]

特に指定しないが、専攻内の他の研究課題についても情報を収集する。

### [研究室・メールアドレス]

専修科目の指導教授または専攻主任 (秋田研究室：西 1 号館 5 階 557) ・akita@waka.kindai.ac.jp

### [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照ください。

### [授業計画の項目・内容]

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. 修士論文の課題設定 (1)        | 16. 実験データの解析 (2)         |
| 2. 修士論文の課題設定 (2)        | 17. 実験データの解析 (3)         |
| 3. 課題の適切性の評価 (1)        | 18. 実験データの解析に関する中間報告     |
| 4. 課題の適切性の評価 (2)        | 19. プレゼンテーションのスキルアップ (1) |
| 5. 課題に関連する文献検索と講読 (1)   | 20. プレゼンテーションのスキルアップ (2) |
| 6. 課題に関連する文献検索と講読 (2)   | 21. 修士論文作成の方法 (1)        |
| 7. 課題に対する中間報告           | 22. 修士論文作成の方法 (2)        |
| 8. 研究手法の検討 (1)          | 23. 修士論文作成の方法 (3)        |
| 9. 研究手法の検討 (2)          | 24. 論文内容についての中間報告        |
| 10. 研究手法に対する文献検索と講読 (1) | 25. 引用文献の検証 (1)          |
| 11. 研究手法に対する文献検索と講読 (2) | 26. 引用文献の検証 (2)          |
| 12. 研究手法の検証 (1)         | 27. 修士論文の作成 (1)          |
| 13. 研究手法の検証 (2)         | 28. 修士論文の作成 (2)          |
| 14. 研究手法に関する中間報告        | 29. 修士論文のプレゼンテーション       |
| 15. 実験データの解析 (1)        | 30. 修士論文のプレゼンテーション       |

# 動物生命工学基礎

(Basic Life and Science of Animals and Human beings)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・集中・必修・2 単位

教 授 細 井 美 彦・三 谷 匡

准教授 大 和 勝 幸・石 丸 恵

安 齋 政 幸

## 【授業概要・方法等】

近年の生命科学は、実験動物のデータをヒトに外挿して演繹することで著しい進歩を遂げた。例えば、ヒトの生理学的な反応について、個々の因子に関して詳細な解析を行うことは難しいが、マウスでは様々な遺伝因子や環境因子を厳密に統御して解析できるうえに、ヒトについてゲノム解析が進んでいる。また、カンクイザルでは、線虫やショウジョウバエやマウスなど他のモデル生物と比較して最もヒトに近縁であるうえ、体系的な生理学の手法を駆使して、ヒトの複雑な高次生命現象の解明に寄与している。これらの様々な体系的情報を大学院における研究に活かす方法を学ぶために、マウスからカンクイザルに至までの実験用動物を対象として、遺伝学、繁殖生理学、比較生物学などを含む広範かつ学際的色彩の強い複合生命科学領域を講述する。さらに、生殖医療・再生医療の要である細胞の分化全能性に対する理解を深めるため、植物細胞における分化全能性の維持、および発現の制御機構についても講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

ゲノム解析が進んでいるマウスと、ヒトに近縁なサルは、近年の先端医療の発展に欠くことのできない実験動物である。本講義では、マウスやサルを対象として、先端医療の進展のカギを握る遺伝子工学、生殖工学、発生工学の基礎的理解と体験実習さらに植物細胞における培養実習を行うことにより、生命科学研究が社会にもたらす意義と、実務者の責務についての理解を深める実践的教育を目指すものである。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（20%）、レポート（40%）、プレゼンテーション（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

担当教員ごとにレポート課題を課すので、図書館やインターネットを通じて十分な理解を図ること。

## 【教科書】

適宜プリントを配付する。

## 【参考文献】

適宜紹介する。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

（代表）細井研究室（西 1 号館 6 階 652）・hosoi@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

（代表）細井：水曜日 1 限、金曜日 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. イントロダクション：動物生命工学について            | 16. 動物生命工学における施設管理                |
| 2. 発生工学・生殖工学の歴史的背景                 | 17. マウス胚のガラス化保存法                  |
| 3. 生殖補助医療施設の概要                     | 18. マウス胚盤胞期胚への ES 細胞のマイクロインジェクション |
| 4. 生殖補助医療の基礎                       | 19. マウス受精卵への DNA マイクロインジェクション     |
| 5. 生殖補助医療の臨床                       | 20. マウス胚移植                        |
| 6. 動物実験の必要性と倫理的規制                  | 21. マウス ES 細胞の培養（1）               |
| 7. 動物実験に関わる環境諸因子                   | 22. ES 細胞の薬剤耐性コロニーのサブクローニング（1）    |
| 8. 実験動物の生物学                        | 23. マウス ES 細胞への遺伝子導入と薬剤選択培養       |
| 9. 動物福祉について（家畜、ペットを含むすべての動物を対象にして） | 24. 植物の形質転換法 I                    |
| 10. 幹細胞生物学の基礎                      | 25. 植物の形質転換法 II                   |
| 11. 遺伝子改変モデル動物の開発と医学基盤研究           | 26. 植物の形質転換法 III                  |
| 12. 幹細胞を利用した組織工学                   | 27. 植物の形質転換法 IV                   |
| 13. 幹細胞を利用した再生医療工学                 | 28. カンクイザル ES 細胞の培養               |
| 14. 課題発表（1）                        | 29. カンクイザル ES 細胞由来分化細胞の誘導         |
| 15. 課題発表（2）と総評                     | 30. まとめ                           |



# 専門領域実践英語 I

(Basic Technical Course of Life Science English)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・後期・必修・2 単位

教授 加藤 博己・岸上 哲士

准教授 東 慶直

## [授業概要・方法等]

現在、生命科学分野における学術情報の交換は、論文や学会などを通じて主に英語を用いて行われており、この分野で活躍する研究者には、英語を用いて専門用語によるスピーキング、リーディング、ライティング、リスニングの四技能を身につけることが求められる。本講義では、特に研究成果の口頭発表に必要なスピーキングとリスニング技能習得を中心に、一連の講義の後、学生は現在行っている各自の研究を題材にして、読み原稿およびパワーポイントによるスライドを作成し、自身の研究内容を英語でプレゼンテーションすることによって、英語プレゼンテーション能力の向上を図る。

## [学習・教育目標および到達目標]

この講義では、生命科学における専門用語を中心とした正しい発音を身につけ、効果的なスライドの作成法や図表の説明方法を学び、さらに研究成果のストーリー展開のスキルや、質疑応答の方法等を身につけることで、学生が各自の研究成果を国際学会等で英語によるプレゼンテーションを行えるようになることを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (20%)、最終プレゼンテーション (80%)

## [授業時間外に必要な学修]

学生各人による個人練習が必須である。課せられた宿題には真剣に取り組むこと。また、英語力の向上には、Reading や Listening など英語に触れる機会を継続的に持つことが重要なので、BOST language space で行われている会話、読書会および Lunch time reading などに週 1 回以上、積極的に参加・利用することが望まれる。また、インターネット上にある TED などのサイトの積極的活用も英語力の向上には非常に有効である。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

「国際学会のための科学英語絶対リスニング」羊土社

## [関連科目]

専門領域実践英語 II

## [研究室・メールアドレス]

加藤：先端技術総合研究所教員控室 (2 号館 5 階 510)・kato@waka.kindai.ac.jp

岸上：岸上研究室 (先進医工学センター 1 階 101)・kisigami@waka.kindai.ac.jp

東：東研究室 (東 1 号館 4 階 409)・azuma@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

事前にメールにてアポイントをとってください。

加藤：前期火曜日 2 限、後期水曜日 2 限

岸上：月曜日 3 限、火曜日 3 限

東：月曜日 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                              |                      |
|----------------------------------------------|----------------------|
| 1. オリエンテーションおよび TOEIC Bridge (Pre-test)      | 7. 発音ワークショップ 1       |
| 2. 過去の学生による英語発表のビデオチェック                      | 8. 発音ワークショップ 2       |
| 3. 効果的なプレゼンテーション技術 / パワーポイントスライドの作り方         | 9. 発音ワークショップ 3       |
| 4. 効果的なプレゼンテーション技術 / プレゼンテーションで多用されるフレーズ     | 10. 各人の発音チェック        |
| 5. パワーポイントスライドのチェック 1・作成した英語スライドを用いた日本語による発表 | 11. プレゼンテーションリハーサル 1 |
| 6. パワーポイントスライドのチェック 2・作成した英語スライドを用いた日本語による発表 | 12. プレゼンテーションリハーサル 2 |
|                                              | 13. プレゼンテーションリハーサル 3 |
|                                              | 14. プレゼンテーションリハーサル 4 |
|                                              | 15. 最終プレゼンテーション      |

# インターフェース分野別専門家特別講義

(Advanced Lecture of Non-Academic Specialists  
and Professionals in Interfacial Area of Life Technology)

生物工学専攻・博士前期課程  
1 年次・集中・必修・2 単位

教 授 松本和也

講 師 田口善智

## [授業概要・方法等]

生命工学に係わる産業分野では、未来の産業構造の根幹と期待される分野としてライフイノベーション創出が積極的に実施されている。そのため、医療分野や食品産業分野のみならず、これまで一件無関係とされていた多くの産業分野とのインターフェースで、その技術革新が展開されている。本講義では、生命工学に関わる非アカデミック分野である、バイオ産業に関わる弁理士、バイオベンチャー企業の経営者、また、バイオベンチャーを成立させるベンチャーキャピタルを運営するキャピタリストなど、多面的な生命工学インターフェース分野で活躍する実務者を招聘し、生命工学の現況と将来について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

社会の現場で、生命工学技術を産業利用するには様々な経験に基づいた理論根拠の構築が重要である。現場で活躍する実務家には、この理論的根拠の構築に加えて多様な視点とともに独創性と創造性を要求されている。本講義において招聘する生命工学のインターフェース分野の産業現場で活躍する実務家からの成功体験や直面する課題を直接触れることによって、生命工学の今後の展望と問題点についての理解を深化させる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（10%）、レポート（90%）

## [授業時間外に必要な学修]

講義後のレポート作成に当たっては、関連した資料を自ら調べることによってその講義内容の理解を深化させること。また、レポート提出は、インターネットレポート管理システムである講義レポート評価システム（LSS）を介して提出すること。

## [教科書]

講義毎に、随時参考資料を配付。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

松本（和）研究室（西 1 号館 6 階 658）・kazum@waka.kindai.ac.jp

田口研究室（西 1 号館 6 階 653）・taguchi@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

松本：金曜日 5 限

田口：月曜日 3 限

できるだけ事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. 招請外部講師の講演（1） | 9. 招請外部講師の講演（9）   |
| 2. 招請外部講師の講演（2） | 10. 招請外部講師の講演（10） |
| 3. 招請外部講師の講演（3） | 11. 招請外部講師の講演（11） |
| 4. 招請外部講師の講演（4） | 12. 招請外部講師の講演（12） |
| 5. 招請外部講師の講演（5） | 13. 招請外部講師の講演（13） |
| 6. 招請外部講師の講演（6） | 14. 招請外部講師の講演（14） |
| 7. 招請外部講師の講演（7） | 15. まとめ           |
| 8. 招請外部講師の講演（8） |                   |

# 専門領域実践英語Ⅱ

(Advanced Technical Course of Life Science English)

生物工学専攻・博士前期課程  
2年次・前期・選択・2単位

教授 星 岳彦

講師 岡南政宏・松川哲也

## 【授業概要・方法等】

Bearing the immediate needs of graduate students in mind, all four language skills will be emphasised in this course : listening, speaking, reading, and writing. Since both graduate students going on to doctoral studies and those entering the workforce need to further improve their speaking and listening, skills acquired the previous semester will be emphasised : specifically, dealing with Q&A in oral presentations and participating in discussions. Graduate students also have to do a significant amount of reading English, and some writing such as abstracts and papers. This course will also address these needs.

## 【学習・教育目標および到達目標】

- (1) Students should be able to improve on the oral presentation they made last semester.
- (2) Students should be able to express and discuss their opinions with their peers.
- (3) Students should be able to read more quickly while increasing comprehension.
- (4) Students should also be able to write a complete abstract, and write up their own research in a proper format.

## 【成績評価方法および基準】

小テスト (20%)、授業中の発表 (20%)、レポート (40%)、プレゼンテーション (20%)

## 【授業時間外に必要な学修】

Review both general and technical vocabulary.

Look at journal articles in order to acquire a feel for scientific English.

## 【教科書】

Handout will be provided by the teaching assistant.

## 【参考文献】

Journal articles related to the research.

## 【関連科目】

Basic Technical course of Life Science English

## 【研究室・メールアドレス】

星研究室：(西1号館4階459)・hoshi@waka.kindai.ac.jp

岡南研究室：(東1号館6階608)・okanami@waka.kindai.ac.jp

松川研究室：(東1号館6階607)・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜日 3・4 時限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                                          |                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Viewing Final Presentation Videos for Self Assessment | 8. *Writing up Materials and Methods        |
| 2. Revised Final Presentations                           | 9. *Writing up Results                      |
| 3. Examining varieties of English                        | 10. *Writing up Conclusion/Discussion       |
| 4. Analyzing Samples of Written Scientific English       | 11. Group Discussions on Research Topic I   |
| 5. Introduction to Corpus and Concordance Software       | 12. Group Discussions on Research Topic II  |
| 6. Using Corpus and Concordance Software                 | 13. Group Discussions on Research Topic III |
| 7. *Writing up Introduction Section                      | 14. Final Presentations                     |
|                                                          | 15. Semester Review                         |

# 知的財産及び生命倫理学特論

(Advanced Course of Intellectual Property Rights and Bioethics)

生物工学専攻・博士前期課程  
2年次・後期・選択・2単位

教 授 宮 本 裕 史・尾 崎 嘉 彦

## [授業概要・方法等]

我国は、すでに海外技術の「catch up」の時代は過ぎ去り、オリジナルな研究を行い、先端技術を開拓していく時代に入っている。「知的財産」は、新規の先端技術を守る手段として重要で、政府も「知的財産戦略大綱」を掲げ、国家的な課題として取り組んでいる。今後、大学院生には研究成果を生むことのみならず、特許出願などを通じて、研究の実用化につながる権利の確保をおこなうスキルが求められている。さらに、現代生命科学は遺伝子治療、遺伝子診断、クローン技術に代表されるように、人間社会の方向性に変更を迫り、個体としての人の存在に、その根源において揺さぶりをかけている。こうした問題は生命科学の研究者にとってはとりわけ重要であり、長期的な展望にたった倫理観が要望される。本講義では、動物生命工学研究の実施のために必要な「知的財産戦略」や「生命倫理」のあり方について、基礎から発展を含む諸項目について後述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

知的財産特論では、実社会で直面する知的財産に関する事例（契約の結び方、特許侵害・係争）を学び、知識とスキルの整理をすることを目標とする。生命倫理学では、生命倫理に関連した具体的なテーマから議論を展開し、倫理の多様な側面を理解することを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（50%）、口頭試問（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

研究を行う上で直面する倫理判断について考察する。

## [教科書]

知的財産特論は配付資料。生命倫理学は特になし。

## [参考文献]

知的財産特論は産業財産権標準テキスト（特許編、商標編、意匠編、流通編）（社）発明協会。生命倫理学は随時紹介する。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

尾崎研究室（西1号館1階153）・ozaki@waka.kindai.ac.jp

宮本研究室（西1号館4階457）・miyamoto@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

尾崎嘉彦 火曜日3限 事前にメールにてアポイントをとってください。

宮本裕史 水曜日3限

## [授業計画の項目・内容]

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. 技術移転と産業発展   | 9. 倫理の諸相          |
| 2. 研究開発と特許     | 10. 応用倫理学としての生命倫理 |
| 3. 産学連携と特許     | 11. メタ倫理学からの問いかけ  |
| 4. 技術移転のあらまし   | 12. 功利主義から考える生命倫理 |
| 5. 技術移転の実務     | 13. 動物に対する倫理①     |
| 6. 権利侵害に対する対応① | 14. 動物に対する倫理②     |
| 7. 権利侵害に対する対応② | 15. 討論            |
| 8. 口頭試問        |                   |

# 国内企業インターンシップ

(Internship in domestic companies)

生物工学専攻・博士前期課程  
2 年次・集中・選択・1 単位

教 授 加 藤 恒 雄・武 部 聡

## [授業概要・方法等]

将来の職業選択に備えて自らの適性、能力を考えるための実践的な機会として、農・医療・食品関連企業など国内にある企業で短期研修（就業体験）を行う。研修受け入れ先としては、実験動物関連企業・生殖医療機関・畜産関連研究機関、種苗・農薬開発、食品加工業など約 10 カ所を用意する。学生は、選択したインターンシップ先において、2 週間から 1 ヶ月の研修を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

本インターンシップ制度を通じて、企業や研究所における仕事内容を具体的に把握することにより、志望業種・職種のスムーズな決定と就職後の適応性の向上を図る。同時に、授業等で得られた理論の実践現場を体験することで、その理解を深め、研究に対する視野を広げ学習意欲の抑揚につなげる。

## [成績評価方法および基準]

レポート（100%）

## [授業時間外に必要な学修]

実習前にはインターンシップ先の企業や研究所の下調べを行い、実習後は報告書を提出する。

## [教科書]

なし。必要書類、手続等はオリエンテーション時に説明する。

## [参考文献]

特に指定しない。

## [関連科目]

特別研究Ⅰ・Ⅱ

## [研究室・メールアドレス]

加藤（恒）研究室（西 1 号館 5 階 551）・tkato@waka.kindai.ac.jp

武部研究室（西 1 号館 6 階 660）・takebe@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜日 10 時 30 分～12 時 30 分（加藤（恒））

金曜日 10 時 40 分～12 時 10 分（武部）

## [授業計画の項目・内容]

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. オリエンテーション    | 9. インターンシップ（7）   |
| 2. インターンシップ事前指導 | 10. インターンシップ（8）  |
| 3. インターンシップ（1）  | 11. インターンシップ（9）  |
| 4. インターンシップ（2）  | 12. インターンシップ（10） |
| 5. インターンシップ（3）  | 13. インターンシップ（11） |
| 6. インターンシップ（4）  | 14. インターンシップ（12） |
| 7. インターンシップ（5）  | 15. インターンシップ事後指導 |
| 8. インターンシップ（6）  |                  |

# 特別講義 I

(Special Lecture I)

生物工学専攻・博士前期課程

1 年次・集中・選択・2 単位

教 授 三 谷 匡

## [授業概要・方法等]

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。これらの課題を解決するためには、医学・農学・環境学などの広い基礎知識が欠かせない。本講義では、生命科学分野で先端的研究を進める国内外の研究者を招き、最先端の研究の展開における知識基盤の重要性について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

- ・受講者は、当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、論理的思考の理解を深めます。
- ・さらに、生命科学の基本的概念の理解を深化させ、課題設定能力と課題解決能力の基盤を涵養します。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（10%）、レポート（90%）

## [授業時間外に必要な学修]

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

## [教科書]

随時プリント配付

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所ないし先端技術総合研究所教員控室（2 号館 5 階 510）・mitani@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 2 限（生物理工学部）。事前予約にて受付。

## [授業計画の項目・内容]

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. 特別講義 I の目的と構成 | 9. 外部講師の講演（5）  |
| 2. 基礎講義（1）       | 10. 外部講師の講演（6） |
| 3. 外部講師の講演（1）    | 11. 基礎講義（4）    |
| 4. 外部講師の講演（2）    | 12. 外部講師の講演（7） |
| 5. 基礎講義（2）       | 13. 外部講師の講演（8） |
| 6. 外部講師の講演（3）    | 14. 外部講師の講演（9） |
| 7. 外部講師の講演（4）    | 15. 総合討論とまとめ   |
| 8. 基礎講義（3）       |                |

## 特別講義Ⅱ

(Special Lecture II)

生物工学専攻・博士前期課程

2 年次・集中・選択・2 単位

教授 加藤 博己

### [授業概要・方法等]

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。これらの課題を解決するためには、医学・農学・環境学などの幅広い基礎知識が欠かせない。本講義では、生命科学分野で先端的研究を進める国内外の研究者を招き、最先端の研究の展開における基礎知識の重要性について講述する。

### [学習・教育目標および到達目標]

当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、深い階層の論理的思考の理解をめざす。さらに、生命科学の基本的概念の理解を深化させ、課題設定能力と課題解決能力の基盤を涵養する。

### [成績評価方法および基準]

レポート (100%)

### [授業時間外に必要な学修]

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

### [教科書]

随時プリント配付

### [参考文献]

特になし。

### [関連科目]

特別講義Ⅰ

### [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所教員控室 (2 号館 5 階 510)・kato@waka.kindai.ac.jp

### [オフィスアワー]

前期火曜日 2 限、後期水曜日 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

### [授業計画の項目・内容]

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. 外部講師の講演 (1) | 9. 外部講師の講演 (9)   |
| 2. 外部講師の講演 (2) | 10. 外部講師の講演 (10) |
| 3. 外部講師の講演 (3) | 11. 外部講師の講演 (11) |
| 4. 外部講師の講演 (4) | 12. 外部講師の講演 (12) |
| 5. 外部講師の講演 (5) | 13. 外部講師の講演 (13) |
| 6. 外部講師の講演 (6) | 14. 外部講師の講演 (14) |
| 7. 外部講師の講演 (7) | 15. まとめ          |
| 8. 外部講師の講演 (8) |                  |





## 生体システム工学専攻 修士課程



# 機能材料工学特論（講義・演習）

（Advanced Electronic and Functional Materials）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 本 津 茂 樹

## 【授業概要・方法等】

エレクトロニクスの急速な進展と共に、透明導体、超高速半導体材料、高密度記録材料、分子機能材料、光電変換材料などの先端情報機能材料が注目されている。そこで本特論では、次世代の情報抽出・処理を担うセンサ・デバイス用機能材料として、導電体、半導体、誘電体、磁性体、超伝導体、フォトンクス材料を取り上げ講述する。また、これら機能材料の特性評価技術、さらにはセンサ・デバイス化に必要な微細加工技術についても論じる。

## 【学習・教育目標および到達目標】

1. 最近の先端材料についての動向を理解する。
2. 先端材料が半導体物性、磁性体・誘電体物性、量子物性を基礎としてどのように進展しているかを理解する。
3. 材料の薄膜化技術と材料評価技術について修得する。
4. センサ・デバイス作製技術に必要な微細加工技術について修得する。

## 【成績評価方法および基準】

中間テスト（20%）、授業中の発表（50%）、最終プレゼンテーション（30%）

## 【授業時間外に必要な学修】

1. 実験で使用する材料、特性の測定と評価、素子作製において、まだ理解度が足りないと感じたら直ぐに復習を行うこと。
2. 常に最新の機能材料の情報を図書館や情報検索で得るようにすること。

## 【教科書】

中澤達夫 他 『電気・電子材料』（コロナ社）

## 【参考文献】

戒能俊邦・菅野了次 他 『材料科学』（東京化学同人）

## 【関連科目】

薄膜物性工学特論

デバイスプロセス工学特論

マイクロ・ナノシステム工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

本津研究室（東 1 号館 4 階 402）・hontsu@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

木曜日 2 限、4 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 先端機能材料の動向                | 16. 光学材料Ⅰ：発光材料              |
| 2. 物質の化学結合                  | 17. 光学材料Ⅱ：受光材料・オプトエレクトロニクス  |
| 3. 結晶性と非晶質                  | 18. 材料評価技術Ⅰ：X 線・電子を用いた評価    |
| 4. 結晶構造                     | 19. 材料評価技術Ⅱ：電気的特性の評価：抵抗率    |
| 5. 導電性材料Ⅰ：金属の伝導機構           | 20. 材料評価技術Ⅲ：電気的特性の評価：誘電率    |
| 6. 導電性材料Ⅱ：高分子、透明電極          | 21. 材料評価技術Ⅳ：電気的特性の評価：透磁率    |
| 7. 半導体Ⅰ：Si 系半導体とデバイス        | 22. 材料評価技術Ⅴ：電気的特性の評価：磁化特性   |
| 8. 半導体Ⅱ：SiC・Ge 系半導体とデバイス    | 23. 材料評価技術Ⅵ：光的特性の評価：吸収・透過特性 |
| 9. 誘電体Ⅰ：誘電分極と誘電分散           | 24. 材料評価技術Ⅶ：光的特性の評価：分光分析    |
| 10. 誘電体Ⅱ：強誘電性とその応用          | 25. 材料評価技術Ⅷ：機械的特性の評価        |
| 11. 磁性体Ⅰ：磁性と物質              | 26. 材料の加工技術Ⅰ：薄膜加工技術         |
| 12. 磁性体Ⅱ：強磁性体とスピンエレクトロニクス   | 27. 材料の加工技術Ⅱ：リソグラフィ技術       |
| 13. 超伝導体Ⅰ：金属と酸化物超伝導体        | 28. 複合材料Ⅰ：無機・有機複合材料         |
| 14. 超伝導体Ⅱ：量子効果とクライオエレクトロニクス | 29. 複合材料Ⅱ：電子・生体複合材料         |
| 15. 中間発表                    | 30. テーマ発表                   |

# デバイスプロセス工学特論（講義・演習）

（Advanced Device Process）

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 楠 正 暢

## 【授業概要・方法等】

半導体技術を核とするデバイスプロセスはエレクトロニクス分野のみならず、メカトロニクス、医療、バイオ、環境など様々な分野で応用され発展している。本科目は特に、電子デバイスプロセスに焦点を絞り、その基礎として代表的な技術を取り上げ、それらの原理と応用について知るとともに、一連の工程を学習する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

デバイスプロセスに用いられる装置や方法について原理や構造を理解し、実際の研究・開発を行う際に理論的な裏付けができる能力を身につけることを目標とする。

## 【成績評価方法および基準】

授業中の発表（50%）、口頭試問（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

復習を十分行うこと。

## 【教科書】

「超微細加工の基礎」 麻蒔立男著 日刊工業新聞社

## 【参考文献】

指定しない。

## 【関連科目】

機能材料工学特論、薄膜物性工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

楠研究室（東 1 号館 3 階 310）・kusu@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

土曜 1 ～ 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1. ガイダンス           | 16. スパッタリング          |
| 2. デバイスプロセスとは      | 17. CVD              |
| 3. 単結晶             | 18. 電子線エピタキシー        |
| 4. 非晶質             | 19. レーザーデポジション       |
| 5. 金属              | 20. 光露光              |
| 6. 半導体             | 21. 電子線露光            |
| 7. 絶縁体             | 22. X 線露光            |
| 8. 超伝導体            | 23. ウエットエッチング        |
| 9. 有機系材料           | 24. ウエットエッチングの具体例と問題 |
| 10. 結晶成長           | 25. プラズマエッチング        |
| 11. X 線回折、電子線回折    | 26. プラズマエッチングの種類と具体例 |
| 12. デバイスプロセスに用いる基板 | 27. リアクティブイオンエッチング   |
| 13. 熱酸化            | 28. 誘導結合プラズマ源        |
| 14. 薄膜と集積回路        | 29. 電子サイクロトロンプラズマ源   |
| 15. 真空蒸着           | 30. セメスターのまとめ        |

# 薄膜物性工学特論（講義・演習）

（Advanced Functionalities Engineering for Thin Films）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

准教授 西 川 博 昭

## 【授業概要・方法等】

薄膜物性工学では単に既存のエレクトロニック材料を薄膜化するのではなく、薄膜化した場合に発現する特異的な現象に注目する。具体的には 1. 歪み効果、2. 表面効果、3. 界面相互作用、の 3 つを中心に、デバイス応用を念頭に置いた薄膜特有の物性工学を理解することが目的となる。これを達成するために、一般的な物性工学の基本を整理することから始め、薄膜のエピタキシャル成長と表面状態、表面を含めた欠陥構造について紹介し、薄膜化した材料の物性とデバイス応用について、原著論文を利用して最新の研究成果を含む解説と新奇な物性を示す薄膜を設計する指針について演習を行う。

## 【学習・教育目標および到達目標】

上記の通り、エレクトロニック材料を薄膜化した場合に特異的な現象をデバイスに応用する事例を理解することが本科目の目的である。しかしながら、既存の物性工学を理解していなければ薄膜化した場合に特異的な現象を理解することはできない。そこで、1. 歪み効果、2. 表面効果、3. 界面相互作用を理解するための物性工学として、物理化学的な切り口を基に、学部時代に習得した知識を再構築することを行う。そして、エレクトロニック材料内の電子や結晶格子の挙動をギブズ関数を用いてエネルギー的に議論するための知識を習得する。そのうえで無機化学の知識を加え、具体的なエレクトロニック材料の化学的挙動に親しむ。習得した知識を活用して、新奇な物性を示す薄膜を設計するための指針について、演習を通じた訓練を行う。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（前期、後期それぞれ A4 用紙 10 枚程度のレポートを 1 回ずつ課す）（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

化学的な切り口で物性工学を理解する手段に接するのは初めてで、慣れていないことと思います。予習は難しいでしょうから復習に力を入れてください。

## 【教科書】

資料を配付する。

## 【参考文献】

金原 粲 監修 「薄膜工学 第 2 版」 丸善  
金原 粲 「薄膜の基本技術 第 3 版」 東京大学出版会  
坂田 亮 「理工学基礎 物性科学」 培風館  
P.A.COX （魚崎 浩平 ほか 3 名 訳）「固体の電子構造と化学」 技報堂  
D.A. McQuarrie, J.D. Simon （千原 秀昭 ほか 2 名 訳）「マッカーリ サイモン 物理化学（上）（下）」 東京化学同人

## 【関連科目】

機能材料工学特論、デバイスプロセス工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

西川研究室（東 1 号館 3 階 312）・nishik32@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期  
水曜 5 限  
木曜 3 限、4 限  
後期  
木曜 3 限、4 限  
金曜 5 限  
ただし、出張中、会議中を除く

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                   |                                                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 固体の化学的分類                       | 17. 常磁性と反磁性                                                                                      |
| 2. 量子力学の基礎：シュレーディンガー方程式と井戸型ポテンシャル | 18. 強磁性と反強磁性                                                                                     |
| 3. 量子力学の基礎：水素原子                   | 19. 誘電体と強誘電体                                                                                     |
| 4. 量子化学の基礎：水素分子                   | 20. 薄膜作製法：真空の基礎                                                                                  |
| 5. 絶縁体・半導体と金属                     | 21. 薄膜作製法：真空蒸着法                                                                                  |
| 6. フラベ－格子およびミラー指数と格子面・格子方向        | 22. 薄膜作製法：スパッタリング法                                                                               |
| 7. 回折現象と逆格子                       | 23. 薄膜作製法：パルスレーザ堆積法                                                                              |
| 8. 光電子分光と逆光電子分光                   | 24. 薄膜成長の熱力学                                                                                     |
| 9. 固体の化学結合と物性：イオン結合結晶             | 25. 薄膜作製条件の探索と相図                                                                                 |
| 10. 固体の化学結合と物性：共有結合結晶             | 26. エピタキシャル薄膜の成長様式：Volmer Weber モード、Frank-van der Merwe モード、Stranski-Krastanov モード、Step flow モード |
| 11. 固体の化学結合と物性：金属結合結晶             | 27. ホモエピタキシー、ヘテロエピタキシーと格子歪み                                                                      |
| 12. バンド理論の基礎：1 次元の場合              | 28. 格子歪みに伴う薄膜物性工学                                                                                |
| 13. バンド理論の基礎：2 次元の場合              | 29. ヘテロエピタキシーと界面電荷不連続の発生                                                                         |
| 14. バンド理論の基礎：3 次元の場合              | 30. 界面電荷不連続に伴う薄膜物性工学                                                                             |
| 15. 電子反発の効果と Mott-Hubbard モデル     |                                                                                                  |
| 16. 半導体と pn 接合                    |                                                                                                  |

# マイクロ・ナノシステム工学特論

(Advanced Micro/Nano Systems Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・選択・2 単位

准教授 加 藤 暢 宏

## [授業概要・方法等]

微細化された電気・化学・機械システムは「寸法効果」によって日常的な物理現象とはかなり異なった挙動を示すことが知られている。中でも、微小流体を用いたマイクロ流体チップは細胞を微小環境下で取り扱うことができ、より生体内部に近い In Vitro の細胞実験系を構成することができるため様々な応用が期待されている。本講ではマイクロ流体チップ (Lab-on-a-chip または  $\mu$ -TAS と呼ばれる) を設計・製作・使用するために必要な知識の習得及びその応用に関して講述する。講義の後半では簡単なチップを作成しその挙動を観察する。

## [学習・教育目標および到達目標]

マイクロ流体チップを設計・製作・使用するために必要な知識を習得し、各自の専門分野への応用を模索する。

## [成績評価方法および基準]

レポート (100%)

## [授業時間外に必要な学修]

指示されたレポート課題を期日までに仕上げること。

## [教科書]

化学とマイクロ・ナノシステム研究会監修、北森武彦、庄司習一、馬場嘉信、藤田博之 著「マイクロ化学チップの技術と応用」丸善株式会社

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

加藤研究室 (東 1 号館 1 階 101) ・nkato@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期 火曜日 5 限

後期 木曜日 3 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                      |                                        |
|--------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. マイクロ化学チップの例 (分析システム)              | 8. マイクロ化学チップの微細加工                      |
| 2. マイクロ化学チップの例 (DNA チップ、合成システム)      | (ボンディング、表面マイクロマシーニング)                  |
| 3. マイクロ化学チップの例 (細胞実験システム、マイクロ化学プラント) | 9. マイクロ化学チップの微細加工 (高アスペクト比構造、プラスチック加工) |
| 4. マイクロ化学チップの動作・原理 (化学反応制御、分子輸送制御)   | 10. 流体制御素子 (マイクロチャネル、マイクロポンプ)          |
| 5. マイクロ化学チップの動作・原理 (分離技術、計測分析技術)     | 11. 流体制御素子 (マイクロバルブ、マイクロミキサー)          |
| 6. マイクロ化学チップの動作・原理 (流体制御)            | 12. 材料と表面技術                            |
| 7. マイクロ化学チップの微細加工 (リソグラフィ、エッチング)     | 13. 論文講読 (1)                           |
|                                      | 14. 論文講読 (2)                           |
|                                      | 15. マイクロ流体チップ作成実習                      |

# 人工臓器学特論（講義・演習）

（Advanced Artificial Organ）

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 古 蘭 勉

## 【授業概要・方法等】

講義では、人工臓器の設計・製造に必要とする高分子設計法と生体相互作用に関するアプローチについて講述する。具体的には、最新の研究動向に係る文献調査を行うとともに、材料工学的側面から人工臓器構成要素と機能の関連性を理解し、人工臓器の設計原則を習得することを目指す。

## 【学習・教育目標および到達目標】

人工臓器を構成する高分子特性や生体との相互作用、および各種人工臓器の設計法を材料工学的側面から理解することを目的とする。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（50%）、プレゼンテーション（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

人工臓器に係る基礎的知識を習得するため、図書およびインターネットを活用すること。

## 【教科書】

授業計画に準じた資料を配付する。

## 【参考文献】

許 俊鋭、斎藤 明、赤池敏宏編「人工臓器・再生医療の最先端」、先端医療技術研究所（2005）  
赤池敏宏著、「生体機能材料学」、コロナ社（2005）

## 【関連科目】

「バイオマテリアル」を受講することが望ましい

## 【研究室・メールアドレス】

古蘭研究室（10 号館 1 階 116 号室）・furuzono@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. 生体組織と反応           | 16. 補助人工心臓 2          |
| 2. 細胞・組織・臓器          | 17. 全置換型人工心臓          |
| 3. 生体防御システム          | 18. 心不全に対する再生医療       |
| 4. 生体適合性材料設計の概要      | 19. 人工心臓弁             |
| 5. 生体機能性設計           | 20. 人工血管設計            |
| 6. 材料と生体との界面現象       | 21. スtent・Stentグラフト設計 |
| 7. 高分子血液適合性材料設計      | 22. 再生人工血管設計          |
| 8. 高分子組織適合性材料設計      | 23. 人工肺設計             |
| 9. 高分子生体吸収性材料設計      | 24. 人工気管設計            |
| 10. 人工臓器用生体機能材料設計の概要 | 25. 人工腎臓設計 1          |
| 11. 人工心肺設計 1         | 26. 人工腎臓設計 2          |
| 12. 人工心肺設計 2         | 27. 人工肝臓設計            |
| 13. 補助循環機器設計 1       | 28. 人工脾臓設計            |
| 14. 補助循環機器設計 2       | 29. 人工骨設計             |
| 15. 補助人工心臓 1         | 30. 人工皮膚設計            |

# 医用機械工学特論（講義・演習）

（Advanced Biomedical Engineering and Technology）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 速 水 尚

## 【授業概要・方法等】

機械工学とは、構造物創成に掛かる発想を具体的な形態として具象化するための学問体系である。いいかえれば、機械システムを設計・製作・管理するために必要な技術を研究開発する学術といえる。これには「人と社会を支える機械工学」として、環境や資源制約の下でも持続的な社会を構築するための具体的な方策を呈示することが求められている。本講では、医療用機械システムの設計について、機械工学の基礎および応用研究で解明された理論と知識を適用する方法を学修する。同時に、それらを活用して概念設計、モデリング、構造解析、加工・組み立ておよび滅菌方法まで含めた一連の設計手法を理解し、より優れた安全性と信頼性を有する医療用機械システムの設計技術を講究する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本授業を受講することによって、多種多様な医療用機械システムを構成する機械要素のうちで、特に重要な荷重支持、動力伝達、ポンプおよび駆動モーターの構造・機構を説明できるようになる。粘弾性体の数学モデル構築とその解析方法を知り、生体組織と生体材料の粘弾性挙動の違いを文献調査等により検証し、埋め込み型人工臓器の設計・評価・製作に必要な医用機械工学の知識の概要を理解する。機構運動学、潤滑工学、加工学等が設計の根底にある人工関節および人工関節軟骨の設計・開発を課題とし、いわゆる機械 4 大力学の理論を設計規範とした構造および機能設計の演習を通して人工臓器設計の特徴を知り、その手順と問題点を説明・指摘できるようになる。生体と機械システムの共存・協調に関するエンジニアリング・センスに立脚して生体現象の観察・計測を行い、それに基づいた医療用機械システムの改良法を提案できる素養を開発する。

## 【成績評価方法および基準】

レポート 4 課題（60%）、ミニツッペーパー（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

配付資料の内、指定した英文資料については、あらかじめ翻訳・通読し予習しておくこと。

## 【教科書】

指定しない。適時資料を配付する。

## 【参考文献】

Subrata Pal 著「Design of Artificial Human Joints & Organs」Springer（2013）

岡小天 編著「レオロジー入門」工業調査会（1988）

J. A. McGeough 著「The Engineering of Human Joint Replacements」Wiley（2013）

## 【関連科目】

応用力学特論、バイオメカニクス特論、人工臓器学特論

## 【研究室・メールアドレス】

速水研究室（西 1 号館 2 階 253）・hayami@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期：火曜 1 限、木曜 2 限

後期：月曜 1 限、木曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

1. 生体および医療と機械工学
2. 人体の骨格構造と関節の機能
3. 生体組織のミクロ・マクロ構造と機能
4. 骨組織の発生・成長と力学的刺激（1）骨芽・破骨細胞、骨細胞の活動
5. 骨組織の発生・成長と力学的刺激（2）I 型コラーゲンと石灰化
6. 骨組織の機械的性質
7. 関節構造と運動機構
8. 関節運動における機械インピーダンスとその制御
9. 関節軟骨の構造と機能（1）軟骨細胞、II 型コラーゲンと軟骨基質
10. 関節軟骨の構造と機能（2）透過性およびクリープ挙動
11. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（1）弾性と粘弾性
12. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（2）変位とひずみ
13. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（3）弾性挙動と弾性率
14. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（4）液体の粘性
15. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（5）エントロピー弾性
16. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（6）マックスウェル模型の基礎式と応力緩和挙動
17. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（7）フォークト模型の基礎式とひずみクリープ挙動
18. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（8）熱と温度および熱移動
19. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（9）ガラス状、ガラス・ゴム転移から流動にいたる活性化熱
20. 生体材料・関節再建デバイスの設計に必要な機械科学（10）WLF の式・結晶性高分子の時間-温度換算則
22. 関節の摩擦と潤滑機構
23. 流体潤滑型人工股関節の最適設計
24. 高含水ゲルのバルク・界面的適合性
25. 高含水ゲルの潤滑機構
26. セル構造体としての海綿骨の変形と機械的特性
27. ゲルとセル構造体のエネルギー吸収
28. CT データと CAD/CAM システムを利用する人工海綿骨の製作技術
29. 表面置換型人工関節の構築
30. バイオニックデザインの発展と再生医療の関係



# バイオメカニクス特論（講義・演習）

（Advanced Biomechanics）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

准教授 山 本 衛

## 【授業概要・方法等】

生体を構成する細胞、組織、器官は、人工創成物にはない優れた機能や独自の構造を有している。例えば、外部環境の変化に対して、生体組織はその性状を一定に保持する恒常性（ホメオスタシス）の機能を常に発揮しており、人工システムでは模倣困難な適応制御機構が存在する。本講義では、生体機能工学関連の最新研究論文を基に、細胞や組織の形態学的、組織学的、および生体力学的な基本特性を学習するとともに、骨、腱・靱帯、軟骨、筋肉、心臓、血管、関節などの力学的機能や、これらの組織の機能に及ぼす力学的負荷の影響について講述する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

工学的応用分野に必要な解剖学と生理学の知識を修得することで、人工臓器やバイオマテリアルを設計する際の基本的指針を理解し、生体医工学や医療工学の分野における新しい技術や装置の開発に必要な創造力を身に付けることを最終目標とします。特に、生体の構造と機能を工学的観点から理解し、工学的立場から医学や生物学の分野に存在する諸問題を取り扱い、解決することのできる能力を養います。

## 【成績評価方法および基準】

小テスト（40%）、授業中の発表（10%）、レポート（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

生体を工学的視点から取り扱う際に必要となる基礎力学の復習を行うこと。講義で学習した以外の生体機能についても、機械工学の立場からの理解がいかに興味深いものであるのかを考えること。

## 【教科書】

適時プリント配付。

## 【参考文献】

Y.C. Fung 著「Biomechanics」Springer

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

山本（衛）研究室（西 1 号館 1 階 160）・ei@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜 1 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 生体機能解明の意義             | 16. 生体硬組織の力学的性質 2（歯）      |
| 2. 感覚器官の構造と機能 1（聴覚）      | 17. 生体軟組織の力学的性質 1（血管）     |
| 3. 感覚器官の構造と機能 2（視覚、触覚）   | 18. 生体軟組織の力学的性質 2（皮膚）     |
| 4. 脳神経系組織の構造と機能          | 19. 生体軟組織の力学的性質 3（腱・靱帯）   |
| 5. 結合組織の基本的特性            | 20. 生体軟組織の力学的性質 4（内臓、その他） |
| 6. 循環器系組織の構造と機能 1（心臓）    | 21. 生体硬組織の損傷と修復 1（骨折）     |
| 7. 循環器系組織の構造と機能 2（血管）    | 22. 生体硬組織の損傷と修復 2（歯）      |
| 8. 血液の流れと物質移動            | 23. 生体軟組織の損傷と修復 1（血管）     |
| 9. 消化代謝系組織の構造と機能         | 24. 生体軟組織の損傷と修復 2（皮膚）     |
| 10. 筋骨格系組織の構造と機能 1（関節）   | 25. 生体軟組織の損傷と修復 3（腱・靱帯）   |
| 11. 筋骨格系組織の構造と機能 2（骨、軟骨） | 26. 生体軟組織の損傷と修復 4（内臓、その他） |
| 12. 筋骨格系組織の構造と機能 3（筋）    | 27. 生体組織の機能的適応            |
| 13. 筋骨格系組織の構造と機能 4（腱・靱帯） | 28. 生体組織の力学的特性とバイオマテリアル   |
| 14. 運動と歩行                | 29. 組織工学的手法による損傷組織の修復     |
| 15. 生体硬組織の力学的性質 1（骨）     | 30. バイオメカニクスの将来           |

# スポーツ健康科学特論

(Advanced sports and health science)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・後期・選択・2 単位

准教授 谷 本 道 哉

## [授業概要・方法等]

本講義では、人体の生理学的メカニズムと運動の力学特性からスポーツおよび健康維持増進に関して学習する。生理学的メカニズムは生体内の各種エネルギー反応を数理的レベルから理解する。また、トレーニング効果については統計的手法より評価する方法を含めて学習する。筋活動レベルや心拍変動などの周波数特性の分析にはフーリエ変換を用いて算出し、その生理学特性の評価を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

スポーツと健康との関連を人体の生理学的メカニズムより理解すること。運動の強度とエネルギー消費量の関係、心拍変動と自律神経活動との関係等を数理的に導き出せることが、学習・教育・到達目標である。

## [成績評価方法および基準]

期末試験 (60%)、小テスト (20%)、レポート (20%)

## [授業時間外に必要な学修]

授業で学習した内容を自身で体を動かして考え、体感を通して理解すること。

授業で学習した内容を製品開発にどのように応用できるかを考えること。

授業関連内容について質問がある場合は次回授業において教員に質問すること。

## [教科書]

スポーツ生理学 青木純一郎他 市村出版

## [参考文献]

深代千之他「スポーツ・バイオメカニクス」朝倉書店

## [関連科目]

福祉デザイン特論

## [研究室・メールアドレス]

谷本研究室 (東 1 号館 1 階 110)・tanimoto@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 1.2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 人体の生理学的基本構造                    | 9. 筋放電量と周波数特性                      |
| 2. エネルギー出力とその算術評価                 | 10. 局所および全身性疲労の生理学                 |
| 3. 運動スキルと機械効率                     | 11. 栄養・サプリメントの生理学：エネルギー収支と体重変動の算出法 |
| 4. トレーニングとその効果および統計的分析            | 12. 身体サイズと身体動作の数値特性                |
| 5. 運動の動力学分析                       | 13. 生活習慣病罹患リスクと各種評価指標の関係           |
| 6. 高地トレーニングと酸素飽和度                 | 14. 持久力トレーニングの生理学                  |
| 7. スポーツドリンクの特性 吸収速度と含有エネルギー量のバランス | 15. 筋力トレーニングの生理学                   |
| 8. 心拍変動と周波数特性                     |                                    |

# 信号処理特論（講義・演習）

（Advanced Signal Processing）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 中 迫 昇

## 【授業概要・方法等】

音声、画像、映像などに代表される様々な信号は、物理データとしてはもちろん、マルチメディア通信などにおいても非常に重要な役割を担っている。本特論では、ハードウェアの発達と相まって近年ますます高度化しつつある信号処理について講述する。まず、アナログ・デジタル信号の概念を説明した後、信号及びシステムの解析について詳述する。雑音が混在する観測値からの信号検出法、システムの同定手法、そして様々な入力に対するシステム応答の予測法などに関して、音響信号（音声、音楽など）を具体例にとり演習を交え説明する。とくに、広範に用いられている適応信号処理と、近年盛んに研究されている独立成分分析について力点を置いて講述する。さらに、C 言語による実習・演習によってそれらの知識を定着させる。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 離散フーリエ変換を中心にしたフーリエ解析の意味を理解し、離散信号とシステムの取り扱い方が分かるようになること、
- 2) 信号処理における確率統計の重要性を理解し、簡単なモンテカルロシミュレーションをできるようになること、
- 3) 適応信号処理の概要を理解し、代表的な適応アルゴリズムをプログラムできるようになること、
- 4) ブラインド信号分離問題の概要を理解し、代表的な分離アルゴリズムをプログラムできるようになることを到達目標としている。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

ほぼ毎回課題を出しますので、それを着実にこなしてください。前半の10回くらいまでは、理論の導出などに関する課題、それ以降は、C 言語を用いた数値処理に関する課題が主になり、年度の最後に大きな課題を1つ出します。

## 【教科書】

適時プリント配付。

## 【参考文献】

大類重範 著「デジタル信号処理」（日本理工出版会）（読むことを薦めます）

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

中迫研究室（東1号館3階319）・nakasako@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

火曜2, 4, 5限

事前にメール等で予約をとってもらえると助かります。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. 信号処理とシステム                   | 16. 適応信号処理の概要                    |
| 2. 集合、事象、確率                    | 17. ウィナー解                        |
| 3. 確率変数と確率関数                   | 18. 最急降下法                        |
| 4. 離散的確率変数と確率関数                | 19. LMS 法                        |
| 5. 連続的確率変数と確率密度関数              | 20. 学習同定法                        |
| 6. 多変数確率分布                     | 21. ブラインド信号分離問題と独立成分分析           |
| 7. 期待値とモーメント母関数、特性関数           | 22. エントロピーと独立成分分析                |
| 8. 共分散、相関係数                    | 23. 主成分分析と規格直交化                  |
| 9. 無相関（直交）と統計的独立               | 24. Infomax による直接分離              |
| 10. 確率変数の変換                    | 25. 主成分分析を前処理とする独立成分分析           |
| 11. 多変数の確率変数の変換とモンテカルロシミュレーション | 26. 非ガウス分布と平均相互情報量               |
| 12. 計算機環境の構築（C 言語、グラフソフト）      | 27. 平均相互情報量最小化による信号分離            |
| 13. フーリエ級数展開                   | 28. Hermite モーメントの2乗和の最大化による信号分離 |
| 14. フーリエ変換                     | 29. 課題の説明                        |
| 15. 離散フーリエ変換                   | 30. 課題の回収、確認、レポート指導              |

# 生体情報システム特論（講義・演習）

（Advanced Signal and Information Processing in BioSystems）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 吉 田 久

## 【授業概要・方法等】

生体の神経システムにおける情報処理の機能は極めて高度であるが、その機能は未だに解明途上である。これらの仕組みを理解する上で、生体システムを数学的に記述（数理解析）することや、生体システムから得られる生体信号の数理解析は非常に重要である。本講義では生体システムから観測される生体信号の計測法に始まり、線形・定常信号解析理論ならびに生体システムの非線形・非定常解析法に関する種々の理論について論述する。演習においては、上述の数理解析理論のアルゴリズムの開発とその具体的なソフトウェア実装を演習で行う。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本講義では生体システムから得られる生体信号解析法の基礎理論を理解すること、具体的には

- ・生体が発する微弱な生体電気信号の計測法を理解する。
- ・信号とシステムに関する基礎理論を理解する。
- ・統計的な信号処理理論（推定理論と検出理論）を理解する。
- ・時間一周波数解析に関する基礎的な事柄を理解する。

ことが第一の到達目標である。さらに理論だけに止まらず、コンピュータ上に上述の理論をアルゴリズムとして実際に実装し、実データを解析できるようになることが最終的な到達目標である。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（50%）、口頭試問（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

- ・配付資料の中で次週の講義に該当するところを必ず予習してくること。
- ・講義で学習したことの理解を深めるために、プログラミングによるシミュレーションを各自行うこと。

## 【教科書】

事前に資料を配付する。

## 【参考文献】

1. 生体信号処理の基礎
2. Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I
3. Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume II
4. Time-Frequency Analysis

## 【関連科目】

信号処理特論、視覚情報処理特論

## 【研究室・メールアドレス】

吉田久研究室（東 1 号館 4 階 418）・yoshida@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期：水～金曜 5 限

後期：月、水曜 5 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 生体情報システムとは               | 16. モーメント法                  |
| 2. 生体信号計測法                  | 17. ベイズ法                    |
| 3. 生体信号計測と雑音                | 18. カルマンフィルター I             |
| 4. システムと信号                  | 19. カルマンフィルター II            |
| 5. フーリエ級数とフーリエ変換            | 20. 信号検出理論                  |
| 6. 定常不規則信号（ランダムウォーク、ブラウン運動） | 21. 白色ガウス信号                 |
| 7. 定常不規則信号のパワースペクトル         | 22. 時間一周波数解析法（スペクトログラム）     |
| 8. 線形システムと周波数伝達関数           | 23. 時間一周波数解析法（Wigner 分布）    |
| 9. 信号の離散化と離散信号              | 24. 時間一周波数解析法（時間一周波数分布の設計）  |
| 10. 離散システム                  | 25. 時間一周波数解析法（時間一周波数分布の実装）  |
| 11. 統計的信号処理                 | 26. ウェーブレット解析（基礎・原理）        |
| 12. 最小分散不偏推定量               | 27. ウェーブレット解析（ウェーブレットの構成）   |
| 13. クラメル、ラオの下限              | 28. ウェーブレット解析（多重解像度解析）      |
| 14. 最小自乗法                   | 29. ウェーブレット解析（ウェーブレット・パケット） |
| 15. 最尤推定法                   | 30. まとめ                     |

# 視覚情報処理特論（講義・演習）

（Advanced Visual Information Processing）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

准教授 小 濱 剛

## 【授業概要・方法等】

ヒトを含む霊長類は視覚への依存度が高く、大脳皮質の多くの部位で視覚に関する情報処理が行われている。本講義では、視覚に関する神経生理学、心理物理学などの広範な研究分野における成果を紹介するとともに、こうした研究成果を統合し、実際の視覚神経系と等価な振る舞いをする数理モデルとして定式化するための理論や、そのシミュレーション解析のための技術などについて講じる。また、眼球運動や脳波から観測される高次の脳活動を推測するための方法論として、時系列データの統計的性質の解析法や、時系列モデルとして表現するための基礎的な理論などについても論述する。さらには、高次脳機能障害の診断技術や心理物理評価に応用するための技術についても概説する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本講義では、ヒトを含む霊長類の視知覚形成過程における情報処理を理解するために、次の3点について習得することを目指す。

1. 視覚神経系に関する神経生理学的知見を身につけ大脳皮質の基本的な情報処理機構を理解する。
2. 幅広い視覚心理物理学の知見を学び、情報処理システムとしての視覚神経系の機能を理解する。
3. 神経生理学および心理物理学から得られた知見を統合するために、信号解析技術やシミュレーション技法を修得する。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（50%）、口頭発表および質疑応答（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

配付資料や参考文献の通読、および、日常の研究活動に従事すること。

## 【教科書】

必要に応じて関連する視覚情報処理に関する文献や書籍を配付する。これらの資料には目は必ず通しておくこと。

## 【参考文献】

- “MATLAB for Neuroscientists: An Introduction to Scientific Computing in MATLAB”  
P.Wallisch, M.E.Lusignan, M.D.Benayoun, T.I.Baker, A.S.Dickey & N.Hatsopoulos, Academic Press
- “Basic Vision: An Introduction to Visual Perception”  
R.Snowden, P.Thompson & T.Troscianko, Oxford University Press
- “Vision Science: Photons to Phenomenology”  
S.E.Palmer, MIT Press
- “Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems”  
P.Dayan & L.F.Abbott, MIT Press
- “Active Vision: The Psychology of Looking and Seeing”  
J.M.Findlay & I.D.Gilchrist, Oxford University Press

## 【関連科目】

信号処理特論, 生体情報システム特論, 画像解析特論

## 【研究室・メールアドレス】

小濱研究室（東1号館3階309）・kohama@info.waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

月曜、水曜 5 限

事前にメール等で連絡をくれれば、上記以外の時間でも対応可能です。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                                  |                                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 視覚系情報処理概観                                     | 16. 両眼視差エネルギーモデルによるシミュレーション実験         |
| 2. 微分方程式と数値計算                                    | 17. 視覚心理物理学概観                         |
| 3. 神経細胞による符号化と数理モデル                              | 18. 錯視のメカニズム                          |
| 4. 神経細胞応答のシミュレーション実験 1<br>（Hodgkin & Huxley モデル） | 19. 錯視のシミュレーション実験                     |
| 5. 神経細胞応答のシミュレーション実験 2<br>（Izhikevich モデル）       | 20. 空間の知覚と物体の知覚                       |
| 6. 網膜の構造と情報表現                                    | 21. 注意による情報の修飾過程                      |
| 7. 視細胞による光電変換                                    | 22. 損失利得法を用いた心理物理学実験                  |
| 8. 視細胞応答のシミュレーション実験                              | 23. 特徴統合理論と注意の情報処理モデル                 |
| 9. 受容野とフィルタリング                                   | 24. 注意機構のシミュレーション実験 1<br>（視覚的特徴の並列処理） |
| 10. 網膜神経節細胞のシミュレーション実験                           | 25. 注意機構のシミュレーション実験 1<br>（顕著性マップの構築）  |
| 11. 網膜から大脳皮質への情報伝達                               | 26. 眼球運動研究の意義                         |
| 12. 初期視覚神経系の情報処理                                 | 27. 眼球運動計測と生体信号解析                     |
| 13. 第1次視覚野における情報表現のシミュレーション実験                    | 28. 眼球運動計測実験                          |
| 14. 奥行き知覚の成立                                     | 29. 眼球運動の神経機構と数理モデル                   |
| 15. 奥行き情報処理に関与する神経システム                           | 30. 眼球運動神経機構のシミュレーション実験               |

# 画像解析特論

(Advanced Image Analysis)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・後期・選択・2 単位

講 師 篠 原 寿 広

## [授業概要・方法等]

イメージング技術の発達、さまざまな情報を可視化し、生活の質の向上や科学技術の発展など、さまざまな恩恵をもたらしている。しかしながら、得られる情報はますます増える一方で、今度はそれらを扱うわれわれの処理が追いつかなくなっているのが現状である。すなわち、ただ情報を可視化するのではなく、人間もしくはコンピュータが扱いやすい情報に自動で変換する必要がでてきたのである。本講義では、画像認識、画像計測、画像解析のための基礎的な画像処理の解説からはじめ、パターン認識、動画画像処理、コンピュータビジョンについて講述する。また、それらの技術を応用した CT や MRI などから得られる 3 次元医用画像の解析について言及する。

## [学習・教育目標および到達目標]

本講義では、画像解析の理解を学習・教育目標とし、以下の項目を到達目標とする。

- 1) 基本的な画像処理の原理を説明できる
- 2) 主なパターン認識手法の原理を説明できる
- 3) 画像解析技術を実際に応用することができる

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (20%)、レポート (80%)

## [授業時間外に必要な学修]

授業中に省略した部分や宿題を、実際に紙と鉛筆を使って解くこと。

## [教科書]

適時、プリントを配付する。

## [参考文献]

『ディジタル画像処理』(CG-ARTS 協会)

## [関連科目]

信号処理特論

## [研究室・メールアドレス]

篠原研究室 (東 1 号館 3 階 320) ・ sinohara@info.waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期: 木曜 5 限

後期: 月曜 5 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                           |                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 画像解析とは                                 | 8. 領域処理 — 領域分割処理 —              |
| 2. 画像解析のための基本画像処理<br>— 画素ごとの濃淡変換 —        | 9. パターンと図形の検出<br>— パターン・特徴点検出 — |
| 3. 画像解析のための基本画像処理<br>— 領域に基づく濃淡変換 —       | 10. パターンと図形の検出 — 図形要素検出 —       |
| 4. 画像解析のための基本画像処理<br>— 周波数領域におけるフィルタリング — | 11. パターン認識とは                    |
| 5. 2 値画像処理 — 2 値化 —                       | 12. パターン認識 — さまざまな識別手法 —        |
| 6. 2 値画像処理 — 2 値画像の基本処理と計測 —              | 13. パターン認識 — クラスターリング —         |
| 7. 領域処理 — 領域特徴量 —                         | 14. 医用画像処理                      |
|                                           | 15. 画像解析の実際                     |

# ソフトコンピューティング特論

(Advanced Soft Computing)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・前期・選択・2 単位

講 師 河 本 敬 子

## [授業概要・方法等]

ソフトコンピューティングの概念、その情報処理手法、各分野での応用例、最新の研究動向について講述する。  
また、ソフトコンピューティングに関する情報処理手法の原理を理解するために、例題を用いて演習を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

ソフトコンピューティングの基礎を学び、いくつかの応用事例を通して、ソフトコンピューティングの適用技術の習得を目標としている。

## [成績評価方法および基準]

授業中発表 (30%)、レポート (70%)

## [授業時間外に必要な学修]

講義に関する文献を自ら調査し、論文を取り寄せ、従来成果について調べておくこと。

## [教科書]

適時、プリントを配付する。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

河本研究室 (東 1 号館 1 階 119) ・kohmoto@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜 5 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. ソフトコンピューティングとは           | 9. ファジィ集合、ファジィ推論、ファジィ制御 (2) |
| 2. ニューラルネットワーク (1)          | 10. ファジィ推論の応用例              |
| 3. ニューラルネットワーク (2)          | 11. 文献調査                    |
| 4. ニューラルネットワークの応用例          | 12. 演習 (1)                  |
| 5. 遺伝的アルゴリズム (1)            | 13. 演習 (2)                  |
| 6. 遺伝的アルゴリズム (2)            | 14. 演習 (3)                  |
| 7. 遺伝的アルゴリズムの応用例            | 15. まとめ                     |
| 8. ファジィ集合、ファジィ推論、ファジィ制御 (1) |                             |

# 非線形システム特論

(Advanced Nonlinear System)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・後期・選択・2 単位

講 師 一 野 天 利

## [授業概要・方法等]

本講義では、まず微分積分と常微分方程式の基礎について述べ、その後、リズム現象の数理モデルの特徴を述べ、それが常微分方程式なること、さらに、その解析方法と数値解法について講述する。そして、パターン形成の数理モデルの特徴を述べ、それが偏微分方程式になること、さらにその数値解法について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

本講義では、生物に見られるリズム現象やパターン形成の数理モデルについて学ぶ。そして、数理モデルを理解するのに必要な数学の知識、特に常微分方程式、偏微分方程式の解法、及びその数値解法の基礎知識を習得することを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

レポート (70%)、小テスト (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

基礎的な数学の復習、および講義に関連する文献を調べ、読むこと。

## [教科書]

適宜プリントを配付。

## [参考文献]

吉川研一「非線形科学－分子集合体のリズム－」学会出版センター

蔵本由紀編「リズム現象の世界」東京大学出版会

巖佐庸「生命の数理」共立出版

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

一野研究室 (東 1 号館 2 階 210) ・ ichino@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜日 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. 非線形システムとは             | 9. 偏微分方程式の基礎                    |
| 2. 微分積分と常微分方程式の基礎        | 10. パターン形成の数理モデル                |
| 3. 生態系の数理モデル：ロジスティック方程式  | 11. セル・オートマトン                   |
| 4. 生態系の数理モデル：ロトカ・ボルテラ方程式 | 12. 反応拡散系                       |
| 5. リズム現象の数理              | 13. 反応拡散方程式：FitzHugh-Nagumo 方程式 |
| 6. リミットサイクル振動子：相空間による解析  | 14. 常微分方程式の数値解法                 |
| 7. 引き込み現象                | 15. 偏微分方程式の数値解法                 |
| 8. 力学系：グラフによる解析          |                                 |



# 知識工学特論

(Advanced Knowledge Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・選択・2 単位

非常勤講師 中 川 優

## 【授業概要・方法等】

知識、及び、データベースに関する設計・構築・利用に関する基本的な技術を講義する。更に、インターネットの基礎となるサーチエンジンやエイジェント技術及びインターネットの構築・利用技術を概観する。また、コンピュータシステムの設計・運用技術として、Google やクラウドコンピューティングなどにも触れる。時々、具体的な事例による演習課題を課す。

## 【学習・教育目標および到達目標】

知識、および、データベースに関する設計・構築・利用に関する基本的な技術を演習を通じて理解することを第一義に考える。更に、インターネットを構成する基本技術を学び、各種のサービス技術について理解を深める。また、最近のトピックにも触れ、情報化技術に対する学生の視野を広めたいと考えている。

## 【成績評価方法および基準】

期末テスト (100%)

## 【授業時間外に必要な学修】

次週の講義に重要なキーワードを提示し、予習を容易にする。

## 【教科書】

鶴保征城 監修 「情報データベース技術」電気通信協会 ISBN4 88549 906 2

## 【参考文献】

必要時に各種資料をプリントで配る。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

講師控室 (2 号館 2 階 254) nakagawa@sys.wakayama-u.ac.jp

## 【オフィスアワー】

該当開校科目時限前後の休憩時間

## 【授業計画の項目・内容】

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. 自然言語処理における知識処理技術について  | 9. インターネットにおける情報構築管理技術について   |
| 2. データベース表現法とその管理技術      | 10. インターネット情報サービス技術について      |
| 3. 機械翻訳技術と知識処理について       | 11. 情報ベースのサーチエンジン、エイジェントについて |
| 4. コンピュータシステム障害とその対策について | 12. Google はどのように構築されて来たか？   |
| 5. データベース設計法について         | 13. クラウドコンピューティングとその活用事例について |
| 6. マルチメディア情報の蓄積技術について    | 14. 知的システムに関する最近のトピック        |
| 7. マルチメディア情報の検索技術について    | 15. 情報エンジニアリング技術について         |
| 8. データマイニング技術について        |                              |

# 統計工学特論

(Advanced Statistical Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・選択・2 単位

非常勤講師 市 橋 秀 友

## [授業概要・方法等]

本科目では統計工学の基礎的な手法として、評価技法や官能検査などで用いられる一対比較法とその固有値計算に基づく方法をまず講述する。そして、データに内在する傾向の把握やデータ圧縮のための主成分分析、その発展としての対応分析や正準相関分析などの多変量データ解析法を解説する。また、平均値の差の検定法、回帰係数の検定法などの統計量に基づく脳計測データの解析法を解説する。本講義では理論のみでなく実際にプログラミングすることに取り組む。そのために各自のパソコンで FreeMat をインストールして実行する。補足的に画像処理や GUI などのプログラミングにも取り組む。

## [学習・教育目標および到達目標]

固有値計算法を理解し用いることができる。さらに判別分析法や対応分析、相関分析などの多変量解析法の目的や使用方法が理解できる。fMRI データの統計的な解析法が理解できる。行列計算に適した MATLAB や Freemat の簡単なプログラミングや実行方法を理解し用いることができる。画像処理や GUI などのプログラミングを行うことができる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の討論 (30%)、レポート (20%)、毎回の発表 (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

指示された課題を Freemat や Thinkboard を用いて取り組む。

## [教科書]

プリント配付およびホームページに掲載されている Thinkboard 資料。

## [参考文献]

河口至商 著、多変量解析入門Ⅰ、Ⅱ、森北出版

赤間 世紀 著、初めての FreeMat、工学社

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

講師控室 (2 号館 2 階 254)・h-ichihashi@keiho-u.ac.jp

## [オフィスアワー]

土曜日午後

## [授業計画の項目・内容]

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. 講義概要                      | 9. 対応分析                      |
| 2. MATLAB と Freemat のプログラミング | 10. 数量化分析                    |
| 3. 一対比較の数量化法                 | 11. 正準相関分析                   |
| 4. 主成分分析のプログラミング             | 12. 統計分布                     |
| 5. 主成分分析による画像の圧縮と復元          | 13. fMRI でのデータ処理：平均値の差の検定    |
| 6. ラグランジュの未定乗数法              | 14. fMRI でのデータ処理：回帰分析と t 統計量 |
| 7. 固有値分解と特異値分解               | 15. 講義のまとめ                   |
| 8. 計量的多次元尺度構成法               |                              |

# エネルギー環境工学特論（講義・演習）

（Advanced Energy and Environmental Engineering）

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 澤 井 徹

## 【授業概要・方法等】

地球温暖化、化石資源の枯渇といったエネルギー問題への対応が求められている。エネルギー有効利用を検討するために、エネルギーの質を考慮したエクセルギ解析が有効であり、特に熱エネルギーが関与する機器では重要となる。さらに、低炭素社会の実現のためには、自然エネルギーの導入が不可欠となる。本講義では、世界・日本におけるエネルギーの状況、熱が関与する機器のエクセルギ解析、省エネルギー技術、自然エネルギー、バイオマス資源とその利活用について述べる。

## 【学習・教育目標および到達目標】

受講者は、本講義を履修することによって、

- 1) エクセルギの基本概念とエクセルギの基本計算
- 2) 省エネルギー技術の実例
- 3) 自然エネルギー、バイオマスエネルギー導入の意義、利用の実態と課題が理解できるようになる。

## 【成績評価方法および基準】

試験（20%）、レポート（20%）、毎回の発表（60%）

## 【授業時間外に必要な学修】

各講義で指示された課題に取り組むこと。

## 【教科書】

特になし、適時プリント配付する。

## 【参考文献】

Yunus A. Cengel and Michael A. Boles 「Thermodynamics An Engineering Approach」 MacGraw-Hill  
斎藤孝基、飛原英治、畔津昭彦 「エネルギー変換」 東京大学出版会

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

澤井研究室（西 1 号館 2 階 252）・sawai@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. エネルギー概要                   | 16. コージェネシステム：エネルギーバランス    |
| 2. 熱力学第 2 法則、エントロピー概要        | 17. コージェネシステム：エクセルギバランス    |
| 3. 完全ガスの状態変化                 | 18. コージェネシステム：ガスエンジンの高効率化  |
| 4. エクセルギ概要                   | 19. ヒートポンプ給湯器：自然冷媒         |
| 5. 可逆仕事と不可逆性                 | 20. ヒートポンプ給湯器：二酸化炭素冷媒のサイクル |
| 6. 内部エネルギー、流れ仕事、エンタルピーのエクセルギ | 21. 地球温暖化                  |
| 7. システムのエクセルギ変化              | 22. 自然エネルギー                |
| 8. 熱、仕事、物質輸送に関わるエクセルギ        | 23. バイオマス資源の分類と潜在資源量       |
| 9. エクセルギ損失とエントロピー増大          | 24. バイオマスエネルギー導入の意義        |
| 10. エクセルギバランス：閉じた系 1         | 25. バイオマス燃料：気体燃料、液体燃料      |
| 11. エクセルギバランス：閉じた系 2         | 26. バイオマス燃料：固体燃料           |
| 12. エクセルギバランス：開いた系 1         | 27. バイオマスのエネルギー利用の実例と課題    |
| 13. エクセルギバランス：開いた系 2         | 28. バイオマスの今後の展開            |
| 14. エクセルギバランス：開いた系 3         | 29. 自然エネルギー導入の施策           |
| 15. エクセルギバランス：開いた系 4         | 30. 自然エネルギーに関するプレゼン・レポート   |

# 福祉デザイン特論（講義・演習）

（Advanced Design for Assistive Technology）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

准教授 北 山 一 郎

## 【授業概要・方法等】

先端福祉工学の分野では、生体を記述するモデル等を理解し、それらを多様な対象者の属性に応じてパラメータを変えて適応するなどの応用力が求められている。この能力獲得を目指し、講義では、生体の数学モデル、生体制御モデル、生体と一体となって作業を行うヒューマン・マシン・モデルおよび多変量解析に基づくデータの統計学的処理について具体例をもとに講述する。演習では、ヒューマン・マシン・システムの最新の研究動向に関する文献調査を行うとともに、人体と福祉用具である機械が複合したモデルに対する静力学・動力学やその基礎となる微分積分学、線形代数学、フーリエ解析等の数学を駆使した解析及び設計手法について学修する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

講義では、（１）福祉工学の基盤となる、静力学・動力学を基礎とした生体における力学モデル等による定式化、（２）生体制御システムの数学モデルによる記述と解法、（３）多変量解析に基づくデータの統計学的処理、ができる能力を獲得すること、さらには、（４）これらの基礎となる数学や物理の能力を高めこれらを人間及び人間と接する装置や機器に対し応用できる能力を獲得することを目標とする。

## 【成績評価方法および基準】

講義に関する課題及びレポート（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

文献調査、宿題としての課題及びレポート作成。

## 【教科書】

学修に必要な資料は授業中に配付する。

## 【参考文献】

Nihat Ozkaya and Margareta Nordin, "Fundamentals of Biomechanics Equilibrium, Motion and Deformation second edition, Springer.

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

北山研究室（西 1 号館 1 階 152）・kitayama@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

火曜 3 限 木曜 2 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. 福祉デザインにおける力学           | 18. 福祉機器システムにかかる力および運動（Ⅰ）           |
| 2. 福祉デザインにおける制御工学         | 19. 福祉機器システムにかかる力および運動（Ⅱ）           |
| 3. 生体計測                   | 20. 福祉機器システムにかかる力および運動（Ⅲ）           |
| 4. ベクトルを基礎とした生体における静力学（Ⅰ） | 21. 福祉機器システムの制御特性                   |
| 5. ベクトルを基礎とした生体における静力学（Ⅱ） | 22. 支援ロボットマニピュレータの基礎                |
| 6. ベクトルを基礎とした生体における静力学（Ⅲ） | 23. 支援ロボットマニピュレータの運動学（Ⅰ）            |
| 7. 仮想仕事の原理を用いた数学モデルの構築と解法 | 24. 支援ロボットマニピュレータの運動学（Ⅱ）            |
| 8. 歩行の運動方程式の構築と解法         | 25. 支援ロボットマニピュレータの運動学（Ⅲ）            |
| 9. パラメータに対する歩行の運動方程式の挙動   | 26. 生体運動の統計的分析（Ⅰ）                   |
| 10. 生体における運動方程式の利用（Ⅰ）     | 27. 生体運動の統計的分析（Ⅱ）                   |
| 11. 生体における運動方程式の利用（Ⅱ）     | 28. ヒューマン・マシン・インターフェースに基づく福祉デザイン（Ⅰ） |
| 12. 生体における運動方程式の利用（Ⅲ）     | 29. ヒューマン・マシン・インターフェースに基づく福祉デザイン（Ⅱ） |
| 13. 筋の力学モデル               | 30. ヒューマン・マシン・インターフェースに基づく福祉デザイン（Ⅲ） |
| 14. 神経の電気モデル              |                                     |
| 15. 呼吸の機械モデル              |                                     |
| 16. 生体代謝の数学モデル            |                                     |
| 17. 生体における体温制御システム        |                                     |

# 応用力学特論（講義・演習）

（Advanced Applied Mechanics）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 加 藤 一 行

## 【授業概要・方法等】

応用力学の基礎的な事項を、数学的解析手法により理解できるように講義・演習をおこなう。応用力学のさらに高度な項目、弾性論、弾塑性論、連続体解析などの関連性を数学的に示し、将来におけるそれらの取り組みを容易ならしめることも配慮して、講義・演習を行う。

## 【学習・教育目標および到達目標】

授業の到達目標及びテーマ

- ・基礎的な事項の関する数学的解析手法を自分のものとして理解する。・基礎的項目相互の関連を理解し、それらが別のものではなく応用力学という観点から相互に関連していることを理解する。
- ・応用力学の高度な項目への取り組みの準備が完了する。

## 【成績評価方法および基準】

期末試験成績（60%）、演習における準備の度合い（自己学習の度合い）（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

章末問題を順番で解いて貰う。それらの問題を必ず事前に解いておくこと。その場で考えるというのは準備不足と評価する。

## 【教科書】

材料力学（JSME テキストシリーズ）日本機械学会

## 【参考文献】

特に指定しないが、学部の人に用いた教科書より高度な内容の教科書あるいは演習書を勉強することを勧める。

## 【関連科目】

特に指定しないが、力学系の科目が関連する。

## 【研究室・メールアドレス】

加藤（一）研究室（東 1 号館 1 階 111）・kazkato@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

金曜 2 限

事前にメールしてほしい

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. 応用力学と材料力学       | 17. はりの曲げの複雑な問題（2） |
| 2. 応力とひずみ（1）       | 18. はりの曲げの複雑な問題（3） |
| 3. 応力とひずみ（2）       | 19. はりの曲げの複雑な問題（4） |
| 4. 応力とひずみ（3）       | 20. 柱の座屈（1）        |
| 5. 応力とひずみ（4）       | 21. 柱の座屈（2）        |
| 6. 引張と圧縮（1）        | 22. エネルギー法（1）      |
| 7. 引張と圧縮（2）        | 23. エネルギー法（2）      |
| 8. 引張と圧縮（3）        | 24. エネルギー法（3）      |
| 9. 軸のねじり（1）        | 25. エネルギー法（4）      |
| 10. 軸のねじり（2）       | 26. 骨組み解析（1）       |
| 11. 軸のねじり（3）       | 27. 骨組み解析（2）       |
| 12. はりの曲げ（1）       | 28. 骨組み解析（3）       |
| 13. はりの曲げ（2）       | 29. 強度と設計（1）       |
| 14. はりの曲げ（3）       | 30. 強度と設計（2）       |
| 15. はりの曲げ（4）       | 期末試験               |
| 16. はりの曲げの複雑な問題（1） |                    |

# 知能機械システム特論

(Advanced Intelligent Machine System)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・前期・選択・2 単位  
准教授 中 川 秀 夫

## [授業概要・方法等]

機械運動の幾何学的側面を扱う運動学に対し、機械システムの力学的挙動を扱うダイナミクス（動力学）は、機構の剛性設計にとって非常に重要であるので、知能機械の代表として産業用ロボットを取りあげる。そのダイナミクスは、非線形性や関節軸間の強い干渉性を伴うのが一般的であるが、これを詳細に検討していけば、機構上・制御上の工夫で克服できるようになる。本講では、ロボットアームの運動方程式とその物理的意味づけ、さらにそれを最適化させる制御について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

ロボットのダイナミクスを理解するために、以下の能力を修得することを到達目標とする。

1. 簡単なロボットアームの運動方程式を立てることが出来る。
2. 運動方程式に含まれる各パラメータの物理的意味、同定法についての知識が身についている。
3. 線形制御、動的制御、力制御などの制御法の概略が説明できる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（20%）、レポート（80%）

## [授業時間外に必要な学修]

基本的な数学、機械力学、制御工学などは、学部に関連科目をよく復習しておくこと。

## [教科書]

特になし。講義内容に応じて適宜プリントを配付する。

## [参考文献]

川崎晴久「ロボット工学の基礎」森北出版

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

中川研究室（東 1 号館 1 階 102）・nakagawa@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

火曜日 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| 1. ガイダンス、数学の復習（ベクトル、行列） | 9. アクチュエータを含む動力学 |
| 2. ロボット工学（静力学）の復習       | 10. 動力学パラメータの同定  |
| 3. 速度とヤコビアン             | 11. ロボット制御法の概要   |
| 4. 運動量と慣性テンソル           | 12. 線形フィードバック制御  |
| 5. ニュートン・オイラー法による運動方程式  | 13. 動的制御         |
| 6. ラグランジュ法による運動方程式（1）   | 14. 力制御          |
| 7. ラグランジュ法による運動方程式（2）   | 15. まとめ、演習       |
| 8. ロボットダイナミクスの物理的意味     |                  |

# カラーサイエンス特論

(Advanced Color Science)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・後期・選択・2 単位  
准教授 片 山 一 郎

## [授業概要・方法等]

色彩現象に関連する物理量、心理物理量、心理相関量相互の変換に必要な基礎的な積分、線形代数およびコンピュータを用いた数値的解法について講述する。さらにデジタルグラフィック技術についても解説する。

## [学習・教育目標および到達目標]

視覚メカニズムと色彩との関係および測色学体系を理解し、色彩現象の定量的取り扱い方法を修得する。

## [成績評価方法および基準]

授業中課題 (30%)、レポート (70%)

## [授業時間外に必要な学修]

十分に予習復習すること。

## [教科書]

Daniel Malacara : Color Vision and Colorimetry, Theory and Applications Second Edition, SPIE PRESS.

## [参考文献]

Roy S. Berns : Principles of Color Technology, Third Edition, John Wiley & Sons.

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

片山研究室 (東 1 号館 2 階 216) ・ katayama@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

木曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. 色彩に関連する物理的刺激           | 9. 均等色空間 4 (色差の計算)       |
| 2. 色知覚に基づく表色系             | 10. 色順応現象のモデル化           |
| 3. 等色実験に基づく表色系 (等色関数の導出)  | 11. 色の見えのモデル化            |
| 4. 測色値の計算 1 (解析的解釈と数値的解法) | 12. 測色 (物理測色と視感測色)       |
| 5. 測色値の計算 2 (色ベクトルと色度)    | 13. 色再現 1 (印刷)           |
| 6. 均等色空間 1 (均等色度図)        | 14. 色再現 2 (デジタルグラフィック技術) |
| 7. 均等色空間 2 (等明度尺度)        | 15. 色彩感情のモデル化            |
| 8. 均等色空間 3 (反対色型色空間)      |                          |

# 機械振動音響工学特論

(Advanced Mechanical Vibration and Acoustics)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・後期・選択・2 単位

准教授 西 垣 勉

## [授業概要・方法等]

機械振動音響工学の目的は、機械システムの励振入力と振動応答ならびに放射音特性の関係を明らかにし、その静音化設計や研究開発に有用な知見を得ることにある。近年、構造物の設計は、軽量・省エネルギー化、高速・高機能化に向かっており、そこでの振動問題はますます複雑かつ重大化している。さらに、これらの構造物からの放射音が騒音などの問題も生じ、従来の振動あるいは音響工学の一方的視点だけからの対策を困難なものとしている。これに対応するためには、振動工学と音響工学の双方について、基礎理論の確かな理解が求められるとともに、実際の構造物をモデル化して振動および音響放射特性を解析し、その結果を動力学の観点から評価できる実践的能力が問われている。そこで本講義では、機械構造物の振動工学および音響工学についての全体像を特に近年における両者の関連性に焦点をおいて講述する。また、各種数値解析法を用いた振動・音響解析およびこれら特性の実測等によって、受講者が理論と実践の両面から総合的に思考できるよう配慮する。

## [学習・教育目標および到達目標]

1. 機械構造物のモデル化および振動音響解析・評価法について修得し、実際系への適用ができるようになること。
2. 有限要素法や境界要素法による振動音響数値解析法について理解し、実践できるようになること。
3. 音響工学の基礎知識を修得し、音の評価や制御についての基本的な方法が実践できるようになること。
4. 課題に沿って自らがシンプルな実験系を考案し、実測データを評価・考察できること。

## [成績評価方法および基準]

小テスト・演習 (25%)、授業中の発表 (25%)、レポート (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

毎回の講義内容および演習を復習するとともに、実際に計算機を用いて自らの手で演習課題にも取り組むことで理解を深めること。また、振動・音響工学の実験系について理解し、自らが測定系を含めた製作に取り組むこと。

## [教科書]

適宜、資料を配付する。

## [参考文献]

小松敬治「機械構造振動学」森北出版 (2009)  
小林信之・杉山博之「MATLAB による振動工学」東京電機大学出版局 (2008)  
安田仁彦「機械音響学」コロナ社 (2004)  
田中信雄「振動音響制御」コロナ社 (2009)  
Leonard Meirovitch「Principles and Techniques of Vibrations」Prentice Hall (1997)

## [関連科目]

計算力学特論など

## [研究室・メールアドレス]

西垣研究室 (西 1 号館 3 階 352)・nisigaki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

火曜 5 限

事前にメールにてアポイントをとって下さい。

## [授業計画の項目・内容]

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. 機械振動音響工学の基礎        | 9. 周波数応答とランダム振動           |
| 2. 多自由度系の振動           | 10. 音の波動方程式と基本的性質         |
| 3. 弾性体の振動             | 11. 点音源とその音響放射特性、平面波の伝播特性 |
| 4. 骨組構造の力学            | 12. 振動放射音の性質、吸音と遮音        |
| 5. 薄板構造の力学            | 13. 境界要素法による音響解析          |
| 6. 有限要素法による振動解析       | 14. アクティブノイズコントロールの基礎と実際  |
| 7. 固有振動数および固有モードの数値解法 | 15. 振動・騒音の計測とアクティブ制御実験法   |
| 8. 数値解析プログラムによる振動解析   |                           |



# システムデザイン特論

(Advanced Systems Design)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・選択・2 単位

准教授 廣 川 敬 康

## [授業概要・方法等]

機械製品や電気製品などに代表される各種のエンジニアリングシステムは大規模化、複雑化しており、最適なシステムを設計することは容易ではない。最適設計法は、システムの設計問題を最適化問題と呼ばれる数学モデルを用いて定式化し、数理的な最適化手法を適用して最適な設計解を求める方法である。本講義では、各種の最適化手法の数学的な理論と、具体的な機械システムを対象とした最適設計の実施方法について学ぶ。

## [学習・教育目標および到達目標]

最適化の概念を数理的なモデルを用いて理解すること。線形計画問題、非線形計画問題の最適解を求めることができること。最適化法をシステムの最適設計に応用することができること。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (20%)、レポート (60%)、プレゼンテーション (20%)

## [授業時間外に必要な学修]

自主的に課題を設定して取り組むこと。

## [教科書]

適宜、資料を配付する。

## [参考文献]

玉置 久「システム最適化」朝倉書店 (2008)

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

廣川研究室 (西 1 号館 2 階 258)・hiroka [at] waka.kindai.ac.jp ([at] を半角の@に変更して下さい)

## [オフィスアワー]

木曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. 身近にある最適化                 | 9. 非線形計画法 (1): 非線形計画問題       |
| 2. システム最適化と数理計画モデル          | 10. 非線形計画法 (2): 最適性の理論 (1)   |
| 3. 線形計画法 (1): 線形計画問題        | 11. 非線形計画法 (3): 最適性の理論 (2)   |
| 4. 線形計画法 (2): 線形計画問題と標準形    | 12. 非線形計画法 (4): 無制約最適化手法 (1) |
| 5. 線形計画法 (3): 線形計画法と基底解 (1) | 13. 非線形計画法 (5): 無制約最適化手法 (2) |
| 6. 線形計画法 (4): 線形計画法と基底解 (2) | 14. 非線形計画法 (6): 制約条件付き最適化手法  |
| 7. 線形計画法 (5): シンプレックス法 (1)  | 15. 機械システムの最適設計              |
| 8. 線形計画法 (6): シンプレックス法 (2)  |                              |

# 分子理論計算科学特論（講義・演習）

(Advanced computational and theoretical molecular science)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 米 澤 康 滋

## 【授業概要・方法等】

生命活動に必須の蛋白質や核酸の構造と機能の分子システムを計算科学的手法を駆使して理論的に解明する知識基盤を養成する事を目標とする。その達成のために、蛋白質と核酸の生命科学的意義を抽出する為の計算科学の方法論について適切な英語学術論文・英語解説記事を取り上げ受講者との輪講及び討論で調査・研究を深める。

\*履修申請前に必ず相談に来て講義受講の了解を得ること。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本講義では以下の内容を理解する事を目的とする。

I 蛋白質及び核酸分子の生命活動に関与する仕組みを理解する。

II 蛋白質及び核酸分子を計算科学で取り扱うための物理的基礎を理解する。

III 蛋白質及び核酸分子を計算科学シミュレーションする計算理論の基礎及び計算結果の数理解析原理を理解する。

## 【成績評価方法および基準】

講義中の口頭試問（50%）、講義に関する課題の提出と発表（50%）

## 【授業時間外に必要な学修】

毎回の講義に該当する教科書や参考資料を必ず予習しておくこと。

さらに毎講義終了時、次回講義に関する課題（英語論文読解、文献調査を含む）を全員に課す。必ず課題を十分に理解して口頭発表や質疑に答えられるように自宅学習等で十分な準備をしておく事を講義に参加する必須条件とする。準備が不十分である場合は単位を付与しない。

\*課題に基づく予習及び復習内容について発表もしくは質疑を全員に対して必ず行う。従って無断欠席や教官の承認しない理由による欠席がある場合は単位を付与しない。

## 【教科書】

適時プリントを配布する。

## 【参考文献】

Lecture Notes in Computational Science and Engineering "New Algorithms for Macromolecular Simulation" Edited Benedict Leimkuhler.

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

米澤研究室（2 号館 5 階 506）・yonezawa@waka.kindai.ac.jp 履修申請前に必ず相談に来て受講の了解を得ること。

## 【オフィスアワー】

水曜 3 限

前日までにメール等で了解を得ること。

## 【授業計画の項目・内容】

蛋白質や核酸等の計算科学による研究の基礎と応用を主として輪講形式を持って調査し各々の受講者が十分にその学問的基盤を理解した上で、生命科学に関わる問題を計算科学的手法を駆使して解明できるように講義を展開する。

履修にあたっては、学部で基礎物理学、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ、微分積分学、線形代数学、数値計算法、分子生物学、生物学Ⅰ、生物学Ⅱに相当する科目を履修している事が望ましい。

履修申請前に必ず相談に来て受講の了解を得ること。

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. 蛋白質の生命科学における意義と役割Ⅰ      | 16. プログラム言語について       |
| 2. 蛋白質の生命科学における意義と役割Ⅱ      | 17. シミュレーションプログラムの構成Ⅰ |
| 3. 蛋白質の生命科学における意義と役割Ⅲ      | 18. シミュレーションプログラムの構成Ⅱ |
| 4. 核酸分子の生命科学における意義と役割Ⅰ     | 19. シミュレーションプログラムの構成Ⅲ |
| 5. 核酸分子の生命科学における意義と役割Ⅱ     | 20. シミュレーションプログラムの作成Ⅰ |
| 6. 核酸分子の生命科学における意義と役割Ⅲ     | 21. シミュレーションプログラムの作成Ⅱ |
| 7. 蛋白質と核酸分子の力場の物理Ⅰ         | 22. シミュレーションプログラムの作成Ⅲ |
| 8. 蛋白質と核酸分子の力場の物理Ⅱ         | 23. シミュレーションプログラムの作成Ⅳ |
| 9. 蛋白質と核酸分子の力場の物理Ⅲ         | 24. シミュレーションプログラムの作成Ⅴ |
| 10. 分子動力学シミュレーションの物理的基礎Ⅰ   | 25. 分子シミュレーションデータの解析Ⅰ |
| 11. 分子動力学シミュレーションの物理的基礎Ⅱ   | 26. 分子シミュレーションデータの解析Ⅱ |
| 12. 分子動力学シミュレーションの物理的基礎Ⅲ   | 27. 分子シミュレーションデータの解析Ⅲ |
| 13. 分子動力学シミュレーションと計算機システムⅠ | 28. 分子シミュレーションデータの解析Ⅳ |
| 14. 分子動力学シミュレーションと計算機システムⅡ | 29. 分子シミュレーションデータの解析Ⅴ |
| 15. 分子動力学シミュレーションと計算機システムⅢ | 30. 分子シミュレーションの可視化    |

# 計算力学特論（講義・演習）

（Advanced Computational Mechanics）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 渋 江 唯 司

## 【授業概要・方法等】

コンピュータと共に発展してきた第3の科学といわれる計算科学の新しい展開が、例えば実験観察が困難な非線形現象をシミュレーションで解明可能とするなど、科学技術の進歩に大きく寄与してきた。

力学問題に対する計算法は、代数学、幾何学、微分積分学、変分学などの数学を基礎とし、材料力学、機械力学などの力学および、構造、材料、機構などの要素から体系化される総合的な学問領域である。本講義では、有限要素法の基礎を構成する「マトリックス法材料力学」を講義で学び、次いで Excel を用いて有限要素法の実際の計算を経験する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

本講義では、ブラックボックス的になりがちな計算機援用計算法に用いられる、機械工学にかかわる材料非線形性、幾何学的非線形性など高度の非線形力学問題に対する基礎理論と、その具体的応用に関する計算手法、および対象の解析モデル化に関する数学理論と応用手法を学ぶ。最も簡単な2要素の材料力学の問題を対象として、有限要素法を用いて計算する方法、手順を理解することができる。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

授業は段階的に行われる。前回の授業をもとに次の授業が行われるので、授業の内容を次の授業までに理解できるように学修することが必要である。

## 【教科書】

授業に使用する資料を適宜配付する。

## 【参考文献】

はじめての材料力学（第2版）森北出版、JSME テキストシリーズ 材料力学 日本機械学会

## 【関連科目】

材料力学および有限要素法に関する科目

## 【研究室・メールアドレス】

渋江研究室（西1号館3階353）・shibue@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

火曜5限

事前にメールでアポを取ってください。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1. 応力とひずみの関係       | 16. 弾性体の支配方程式           |
| 2. 応力の座標変換         | 17. 三角形要素の定式化           |
| 3. 主応力と主方向         | 18. 三角形要素の剛性方程式の構成      |
| 4. ひずみとひずみの成分      | 19. 三角形要素の剛性方程式の解析方法    |
| 5. 応力-ひずみ関係式       | 20. 四角形要素の2次元有限要素法      |
| 6. 粘弾性と塑性          | 21. 4節点四角形有限要素          |
| 7. 1次元はりの変形        | 22. ガウスの数値積分法           |
| 8. 分布荷重の影響         | 23. 四角形要素を用いた剛性方程式の構成   |
| 9. 仮想仕事の原理         | 24. 四角形要素を用いた剛性方程式の解析方法 |
| 10. 変分原理           | 25. Excelを用いた有限要素法      |
| 11. 有限要素法の解析原理     | 26. 例題による有限要素法実習1       |
| 12. 応力・ひずみの基礎式     | 27. 例題による有限要素法実習2       |
| 13. 弾性体の構成式        | 28. 例題による有限要素法実習3       |
| 14. 境界条件           | 29. 2要素からなる材料力学問題の演習1   |
| 15. 三角形要素の2次元有限要素法 | 30. 2要素からなる材料力学問題の演習2   |

# 電磁波計算工学特論（講義・演習）

（Advanced Computational Science of Electromagnetic Waves）

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・通年・選択必修・4 単位

教 授 浅 居 正 充

## 【授業概要・方法等】

講義では、生体組織の電磁的特徴を模倣した人工電磁波媒質、特にキラル媒質及び左手系媒質に関する技術、及びそれらを設計するための数学的基礎ならびに数値解析の手法について講述する。演習においては、電磁波計算工学の最新の研究動向に関する文献調査を行うとともに、基礎的な人工媒質に関し、応用数学を駆使した定式化、及び、数値解析理論に基づいた計算アルゴリズムの構築ならびにコード化を試み、設計のための基礎的知見を得ることを目指す。

## 【学習・教育目標および到達目標】

キラル媒質、左手系媒質などの人工媒質に関する技術と設計手法に関する広い学識と知見を得ることが目的であり、応用数学と数値解析理論に基づいた設計アルゴリズムの構築とコード化に関する基礎的かつ実践的知見を得ることが到達目標である。

## 【成績評価方法および基準】

レポート（30%）、口頭試問（30%）、プレゼンテーション（40%）

## 【授業時間外に必要な学修】

終了した授業内容につき自身の意見をまとめるとともに、次回の授業の内容に関連する文献の調査を行うこと。

## 【教科書】

特になし。

## 【参考文献】

特になし。

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

浅居研究室（東 1 号館 3 階 313）asai@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

前期：水曜 3 限、木曜 3 限

後期：月曜 4 限、水曜 3 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 電磁波の基礎                        | 16. 人工媒質設計のための解析学             |
| 2. 電磁波工学総論                       | 17. 人工媒質設計のための線形代数学           |
| 3. 計算電磁気学総論                      | 18. 人工媒質設計のための応用数学            |
| 4. 電磁波の散乱・回折問題の概要                | 19. 人工媒質設計のための数値解析手法          |
| 5. 電磁波の導波問題の概要                   | 20. 数値解析とコンピュータ技術             |
| 6. 電磁波媒質について                     | 21. 人工媒質設計のためのコンピュータアーキテクチャ   |
| 7. 誘電体と磁性体について                   | 22. 左手系・負屈折率媒質の理論             |
| 8. Biomimetics（生体模倣科学）の考え方       | 23. 左手系媒質の実際                  |
| 9. 酒石酸における光学活性（Biot-Pasteur の実験） | 24. 左手系キラル媒質                  |
| 10. キラル分子と生体組織                   | 25. 周期構造と人工媒質                 |
| 11. キラル媒質とらせん構造                  | 26. Cosmomimetics（宇宙模倣科学）の考え方 |
| 12. キラル媒質における電磁気現象               | 27. らせん構造から成るメタマテリアル          |
| 13. キラル媒質と生体模倣人工媒質               | 28. カーボンマイクロ・ナノコイルと電磁波の相互作用   |
| 14. 人工媒質の電磁気学                    | 29. 生体電磁波工学の基礎研究の今後の可能性       |
| 15. 人工媒質における電磁波固有モード             | 30. 生体電磁波工学の応用研究の今後の可能性       |

# シミュレーション工学特論

(Advanced Simulation Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・選択・2 単位

准教授 大 政 光 史

## [授業概要・方法等]

高度情報化社会では製品の製造過程において情報技術やコンピュータ・シミュレーションを用いて設計や安全確認が行われている。微分方程式を解くことによって、さまざまな現象の結果を予測することができるが、複雑な現象の場合には差分法等による数値計算を行う必要がある。また計算結果を情報処理し可視化することによって、感覚的な疑似体験として理解することができる。本講では、製造における情報応用技術を解説し、伝熱や流体のシミュレーションについて差分法の基礎から具体的な応用例までを講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

コンピュータ・シミュレーションにより伝熱や流体などの力学現象を分析するための数値計算法ならびに情報処理の基礎知識を得ること、及び関連する情報技術の動向を知ることが到達目標である。

## [成績評価方法および基準]

小テスト (20%)、レポート (80%)

## [授業時間外に必要な学修]

関連内容に関するレポート作成。

## [教科書]

特になし。適宜、資料を配付する。

## [参考文献]

河村洋、土方邦夫編「熱と流れのシミュレーション」(1995)

## [関連科目]

計算力学特論

## [研究室・メールアドレス]

大政研究室 (西 1 号館 3 階 351) ・ ohmasa@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜 5 限と木曜 5 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. 授業の概要と各種シミュレーションの紹介  | 9. 流体シミュレーションの基礎 (運動方程式) |
| 2. 高度情報化とモノづくり          | 10. 移動境界問題               |
| 3. コンピュータ統合生産技術         | 11. 伝熱シミュレーションの基礎        |
| 4. 関数の近似と誤差             | 12. 溶融・凝固のある現象のシミュレーション  |
| 5. 微分方程式の数値解法           | 13. 乱流のシミュレーション、スケール依存性  |
| 6. 差分法                  | 14. 生命現象や生物行動のシミュレーション   |
| 7. 熱伝導の数値計算             | 15. 授業全体のまとめと演習          |
| 8. 流体シミュレーションの基礎 (連続の式) |                          |

# 特 別 研 究 I

(Special Research on Biological Systems Engineering I)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・通年・必修・6 単位

生体システム工学専攻  
専修科目担当各教員

## [授業概要・方法等]

修士課程 2 年間における研究課題の設定を検討する。実験方法についても検討を行い、研究課題との整合性を検証する。少人数によるゼミ形式で高度できめ細かな指導を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

修士論文作成のための研究態度の涵養を行う。専修科目の主指導教員の専門に偏らずに同一専攻内の他の教員からの情報も収集し、幅広い知識をもつ研究態度を身につけさせる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (10%)、口頭試問 (50%)、プレゼンテーション (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

大学院生としての研究生生活を維持する。

## [教科書]

特に指定しない。必要に応じ資料を提供する。

## [参考文献]

研究に関連する国内外の図書および論文。

## [関連科目]

特に指定しないが同一専攻内の他の研究課題についても情報を収集する。

## [研究室・メールアドレス]

専修科目の指導教授または専攻主任 (澤井研究室 (西 1 号館 2 階 252))・sawai@waka.kindai.ac.jp)

## [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照ください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1. 研究課題の設定 (1)      | 16. 情報通信工学研究 (1)   |
| 2. 研究課題の設定 (2)      | 17. 情報通信工学研究 (2)   |
| 3. 研究手法の確立 (1)      | 18. 情報通信工学研究 (3)   |
| 4. 研究手法の確立 (2)      | 19. 情報通信工学研究 (4)   |
| 5. 研究手法の確立 (3)      | 20. 人間生活環境工学研究 (1) |
| 6. 研究課題設定の中間報告      | 21. 人間生活環境工学研究 (2) |
| 7. ナノ・機能材料工学研究 (1)  | 22. 人間生活環境工学研究 (3) |
| 8. ナノ・機能材料工学研究 (2)  | 23. 人間生活環境工学研究 (4) |
| 9. ナノ・機能材料工学研究 (3)  | 24. 先進計算科学研究 (1)   |
| 10. ナノ・機能材料工学研究 (4) | 25. 先進計算科学研究 (2)   |
| 11. 生体医工学研究 (1)     | 26. 先進計算科学研究 (3)   |
| 12. 生体医工学研究 (2)     | 27. 先進計算科学研究 (4)   |
| 13. 生体医工学研究 (3)     | 28. 文献検索の方法と引用     |
| 14. 生体医工学研究 (4)     | 29. 研究成果の中間報告      |
| 15. 研究成果の中間報告       | 30. 修士論文課題の設定      |

## 特 別 研 究 Ⅱ

(Special Research on Biological Systems Engineering II)

生体システム工学専攻・修士課程  
2 年次・通年・必修・6 単位

### 生体システム工学専攻 専修科目担当各教員

#### [授業概要・方法等]

主指導教員による専修科目を履修し、修士論文作成のための指導を行う。修士論文に関連する国内外の論文の収集、実験手法、データの解析などを習得させる。更に、普段の学会予稿執筆や、学会誌論文誌筆など実践的活動を通じて、論文とりまとめのための文章表現のスキル等についてきめ細かな指導を行う。

#### [学習・教育目標および到達目標]

修士論文作成のために必要な、関連する研究分野を広く把握し、研究者としての基礎が形成される。学会発表、学会誌への論文投稿なども行い、論文作成の一連の流れを体得し、研究者としての独立力が身につく。

#### [成績評価方法および基準]

授業中の発表（10%）、修士論文の作成（10%）、公聴会での発表（50%）、公聴会での質疑応答（30%）

#### [授業時間外に必要な学修]

修士論文作成に向けての研究活動が必要。

#### [教科書]

特に指定しないが、必要に応じて資料を提供する。

#### [参考文献]

研究に関連する図書および国内外の論文。

#### [関連科目]

特に指定しないが、専攻内の他の研究課題についても情報を収集する。

#### [研究室・メールアドレス]

専修科目の指導教授または専攻主任（澤井研究室（西 1 号館 2 階 252）・sawai@waka.kindai.ac.jp）

#### [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照ください。

#### [授業計画の項目・内容]

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. 修士論文の課題設定と評価（1）    | 16. 学会誌論文投稿の方法               |
| 2. 修士論文の課題設定と評価（2）    | 17. 学会誌論文執筆の実践（1）            |
| 3. 課題に関連する文献検索と講読（1）  | 18. 学会誌論文執筆の実践（2） 投稿         |
| 4. 課題に関連する文献検索と講読（2）  | 19. プレゼンテーションのスキルアップ（1）      |
| 5. 課題に対する中間報告         | 20. プレゼンテーションのスキルアップ（2）      |
| 6. 研究手法の検討（1）         | 21. 修士論文作成の方法（1）             |
| 7. 研究手法の検討（2）         | 22. 修士論文作成の方法（2）             |
| 8. 研究手法に対する文献検索と講読（1） | 23. 修士論文作成の方法（3）             |
| 9. 研究手法に対する文献検索と講読（2） | 24. 論文内容についての中間報告            |
| 10. 研究手法に関する中間報告      | 25. 引用文献の検証（1）               |
| 11. 実験データの解析（1）       | 26. 引用文献の検証（2）               |
| 12. 実験データの解析（2）       | 27. 修士論文の作成（1）               |
| 13. 実験データの解析（3）       | 28. 修士論文の作成（2）               |
| 14. 実験データの解析に関する中間報告  | 29. 修士論文および学会発表のプレゼンテーション（1） |
| 15. 研究成果の中間発表         | 30. 修士論文および学会発表のプレゼンテーション（2） |

# 専門領域実践英語Ⅰ

(Basic Technical Course of English for  
Biological Systems Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・後期・必修・2 単位

教 授 吉 田 久

准教授 加 藤 暢 宏・西 垣 勉

## [授業概要・方法等]

近年、理工系の大学院生が英語を用いて各自の研究成果を発表する機会は益々増加している。しかしながら、彼らはプレゼンテーションスキルを向上させるための専門的なトレーニングを受けていないのが現状である。本講義の目的は、英語プレゼンテーションの準備と実践するための方法を学ぶことである。講義ではプレゼンテーションの構成や重要表現を学び、さらに実践的なトレーニングを実施するため、自分の研究内容もしくは関連研究のプレゼンテーションを自ら行う講義形式をとる。

## [学習・教育目標および到達目標]

- ・少なくとも聴衆が理解できる発音を身につける。
- ・効果的にプレゼンテーションのためのスライドを作成できる。
- ・口頭発表に使える多くのフレーズを身につける。
- ・英語による口頭発表ができるようになり、質問に対しても対応できる能力を身につける。

## [成績評価方法および基準]

小テスト (20%)、授業中の発表 (20%)、レポート (20%)、プレゼンテーション (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

- ・個別指導のほか、その準備を含む宿題を課すときがありますので、必ず取り組んでください。
- ・英語力全般の上達にはとにかく英語に触れる機会を継続して数多く持つことが重要です。B.O.S.T. ランゲージスペースでの会話、読書会、lunchtime reading などに積極的に、できれば週 1 回以上は参加することを強く勧めます。
- ・電子辞書（英英辞典、シソーラス等を収録したものが望ましい。なおスマートフォンで代用しないでください）とストップウォッチなど時間を計るためのもの（こちらはスマートフォンでも構いません）を必ず毎週準備して持参してください。

## [教科書]

毎回資料を配付する。

## [参考文献]

英和辞典、英英辞典などの辞書

## [関連科目]

専門領域実践英語Ⅱ

## [研究室・メールアドレス]

吉田（久）研究室（東 1 号館 4 階 418）・yoshida@waka.kindai.ac.jp

加藤（暢）研究室（東 1 号館 1 階 101）・nkato@waka.kindai.ac.jp

西垣 研究室（西 1 号館 3 階 352）・nishigaki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

吉田：前期：水～金曜 5 限、後期：月、水曜 5 限

加藤：前期 火曜日 5 限 後期 木曜日 3 限

西垣：火曜 5 限 事前にメールにてアポイントをとって下さい。

## [授業計画の項目・内容]

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. プレテスト                | 9. 口頭発表：背景の説明、導入       |
| 2. 各自の研究紹介（グループⅠ）       | 10. 口頭発表：理論、実験方法       |
| 3. 各自の研究紹介（グループⅡ）       | 11. 口頭発表：結果、まとめ        |
| 4. 発音練習（母音の発音）          | 12. 口頭発表：コミュニケーション戦略   |
| 5. 発音練習（単語単位の発音と文単位の発音） | 13. 最終プレゼンテーション（グループⅠ） |
| 6. 発音練習（強勢とポーズ）         | 14. 最終プレゼンテーション（グループⅡ） |
| 7. 口頭発表でよく使われるフレーズⅠ     | 15. 達成度テスト             |
| 8. 口頭発表でよく使われるフレーズⅡ     |                        |



# インターフェース分野別専門家特別講義

(Advanced Lecture of Non-Academic Specialists  
and Professionals in Interfacial Area of Life Technology)

生体システム工学専攻・修士課程  
1 年次・集中・必修・2 単位

教 授 加 藤 一 行

講 師 一 野 天 利

## [授業概要・方法等]

生命工学に係わる産業分野では、未来の産業構造の根幹と期待される分野としてライフイノベーション創出が積極的に実施されている。そのため、医療分野や食品産業分野のみならず、これまで一件無関係とされていた多くの産業分野とのインターフェースで、その技術革新が展開されている。本講義では、生命工学に関わる非アカデミック分野である、バイオ産業に関わる弁理士、バイオベンチャー企業の経営者、また、バイオベンチャーを成立させるベンチャーキャピタルを運営するキャピタリストなど、多面的な生命工学インターフェース分野で活躍する実務者を招聘し、生命工学の現況と将来について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

社会の現場で、生命工学技術を産業利用するには様々な経験に基づいた理論根拠の構築が重要である。現場で活躍する実務家には、この理論的根拠の構築に加えて多様な視点とともに独創性と創造性を要求されている。本講義において招聘する生命工学のインターフェース分野の産業現場で活躍する実務家からの成功体験や直面する課題を直接触れることによって、生命工学の今後の展望と問題点についての理解を深化させる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (10%)、レポート (90%)

## [授業時間外に必要な学修]

講義後のレポート作成に当たっては、関連した資料を自ら調べることによってその講義内容の理解を深化させること。また、レポート提出は、インターネットレポート管理システムである講義レポート評価システム (LSS) を介して提出すること。

## [教科書]

講義毎に、随時参考資料を配付。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

加藤 (一) 研究室 (東 1 号館 1 階 111) ・kazkato@waka.kindai.ac.jp

一野研究室 (東 1 号館 2 階 210) ・ichino@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

加藤 金曜 2 限

一野 金曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. 招請外部講師の講演 (1) | 9. 招請外部講師の講演 (9)   |
| 2. 招請外部講師の講演 (2) | 10. 招請外部講師の講演 (10) |
| 3. 招請外部講師の講演 (3) | 11. 招請外部講師の講演 (11) |
| 4. 招請外部講師の講演 (4) | 12. 招請外部講師の講演 (12) |
| 5. 招請外部講師の講演 (5) | 13. 招請外部講師の講演 (13) |
| 6. 招請外部講師の講演 (6) | 14. 招請外部講師の講演 (14) |
| 7. 招請外部講師の講演 (7) | 15. まとめ            |
| 8. 招請外部講師の講演 (8) |                    |

## 専門領域実践英語Ⅱ

(Advanced Technical Course of English for  
Biological Systems Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程  
2 年次・前期・選択・2 単位

准教授 山本 衛・廣川 敬康

講 師 篠原 寿広

### [授業概要・方法等]

グローバル化に伴い、学術的な場面のみならず、工学的専門を活かしたビジネスの場面でも、英語による「読む、書く、聴く、話す」の4つの能力が必須である。本講義では、専門領域実践英語Ⅰで修得した英語でのコミュニケーション能力を基盤として、専門分野に関する内容を英語で表現する能力の向上を目的として開講する。具体的には、論文やポスターによる研究成果発表、海外の研究者やビジネスパーソンとの手紙や電子メール、FAXを通じた情報交換、客員資格などを得るためやビザ発給などの様々な申請書などを想定し、必要な情報収集と情報発信を英語で行うことができるよう、講義と演習に取り組む。

### [学習・教育目標および到達目標]

主として英文の読み書きに関するスキルを習得することが本科目の目的であるが、読み書きといっても様々な場面が存在する。例えば学術成果の公表としての原著論文執筆はもちろん重要であるが、口語で親しんだものにはそのまま文中で使用してはならない単語や表現が数多く存在する。このようないわば場面に応じた「ルール」の習得を通して、英語による情報収集と情報発信を訓練する。

### [成績評価方法および基準]

小テスト (10%)、授業中の発表 (20%)、レポート (30%)、プレゼンテーション (40%)

### [授業時間外に必要な学修]

個別指導のほか、その準備を含む宿題を課すときがある。

### [教科書]

適宜、資料を配付する。

### [参考文献]

野口ジュディーほか「理系英語のライティング」アルク (2007)  
篠田義明「伝える英語の発想法」早稲田大学出版部 (2007)  
野口ジュディーほか「Judy 先生の耳から学ぶ工学英語」講談社 (2002)  
日本物理学会編「科学英語論文のすべて 第2版」丸善 (1999)

### [関連科目]

専門領域実践英語Ⅰ

### [研究室・メールアドレス]

山本研究室 (西1号館1階160)・ei [at] waka.kindai.ac.jp ([at] は半角の@に変更して下さい)

### [オフィスアワー]

月曜1限

### [授業計画の項目・内容]

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. オリエンテーション / TOEIC Bridge 1 | 9. 一般英語と専門英語の違い         |
| 2. アカデミックワードリストと読解練習          | 10. 様々な申請書の書き方          |
| 3. ライティングとスピーキングの語彙の違い        | 11. カバーレターや電子メールの書き方    |
| 4. サマリーライティング                 | 12. イントロダクションの書き方1      |
| 5. 論文誌の投稿規定と参考文献              | 13. イントロダクションの書き方2      |
| 6. 論文構成についての演習                | 14. ポスターセッション           |
| 7. 文献紹介                       | 15. 総括 / TOEIC Bridge 2 |
| 8. コーパスの作成                    |                         |

# 国内企業インターンシップ

(Internship in domestic companies)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・集中・選択・1 単位

教 授 中 迫 昇・古 菌 勉  
澤 井 徹

## [授業概要・方法等]

将来の職業選択に備えて自らの適性、能力を考えるための実践的な機会として、機械・電子情報通信・医療機器関連企業、公的研究所・試験所、病院等での短期研修（就業体験）を行う。企業や研究所における仕事内容を具体的に把握することにより、志望業種・職種のスムーズな決定と就職後の適応性の向上を図る。同時に、授業等で得られた知識の実践現場を体験することで、その理解を深め、研究に対する視野を広げ学習意欲の高揚につなげる。学生は、夏期休暇等を利用して、選択したインターンシップ先において、2 週間程度の研修を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

実務経験を通じて企業での業務を深く理解できるようになり、その結果、就職活動において役に立つだけでなく、大学で学んでいる知識と社会で必要とされている能力の一致点および相違点を理解することにより、何をどのように学ぶべきか明確になる。

## [成績評価方法および基準]

インターンシップ報告書（80%）、プレゼンテーション（20%）

## [授業時間外に必要な学修]

受入先企業の指示に従うこと。  
研修日誌の記録、レポート作成など。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

中迫研究室（東 1 号館 3 階 319）・nakasako@waka.kindai.ac.jp

古菌研究室（10 号館 1 階 116）・furuzono@waka.kindai.ac.jp

澤井研究室（西 1 号館 2 階 252）・sawai@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

中迫：火曜 2, 4、5 時限目  
古菌：月曜 2 時限目  
澤井：金曜 2 時限目  
事前にメール等で予約を取って下さい。

## [授業計画の項目・内容]

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| 1. ガイダンス   | 9. 企業研修（8）        |
| 2. 企業研修（1） | 10. 企業研修（9）       |
| 3. 企業研修（2） | 11. 企業研修（10）      |
| 4. 企業研修（3） | 12. 企業研修（11）      |
| 5. 企業研修（4） | 13. 企業研修（12）      |
| 6. 企業研修（5） | 14. インターンシップ報告書作成 |
| 7. 企業研修（6） | 15. 事後指導          |
| 8. 企業研修（7） |                   |

# 生体システム工学基礎

(Basic of Biological Systems Engineering)

生体システム工学専攻・修士課程

1 年次・前期・必修・2 単位

## 生体システム工学専攻 専修科目担当各教員

### [授業概要・方法等]

生体システム工学専攻では、機械、電気電子、情報通信を主柱とする工学分野と生活科学、医療・福祉工学を主柱とするライフサイエンス分野を融合させた生体システム工学に関連する専門教育を行うために、5つの専門分野を設けている。ナノ・機能材料工学、生体医工学、情報通信工学、人間生活環境工学、先進計算科学の各分野における研究の状況と今後の方向性について学び、分野横断的な幅広い視野を習得する。オムニバス形式で講義を行うため、各講義時に指定された課題を十分把握し、レポート等の作成に取り組むこと。

### [学習・教育目標および到達目標]

受講者はこの授業を履修することにより、

- (1) 生体システム工学における各専門分野の概要に関する知識習得
- (2) 生体システム工学における5つの専門分野の横断的な理解ができるようになる。

### [成績評価方法および基準]

毎回の講義に関する課題およびレポート (100%)

### [授業時間外に必要な学修]

オムニバス形式の講義であるため、毎回の各講義で指定された課題、レポートに取り組むこと。

### [教科書]

各講義時に適宜資料を配付する。

### [参考文献]

各講義時に適宜指定する。

### [関連科目]

生体システム工学専攻で開講されているすべての専門科目。

### [研究室・メールアドレス]

専修科目の担当教員

### [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照してください。  
事前に電子メール等で予約をしておくことが望ましい。

### [授業計画の項目・内容]

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 機能材料工学概論     | 9. 視覚情報処理概論     |
| 2. デバイスプロセス工学概論 | 10. エネルギー環境工学概論 |
| 3. 薄膜物性工学概論     | 11. 福祉デザイン概論    |
| 4. 人工臓器学概論      | 12. 応用力学概論      |
| 5. 医用機械工学概論     | 13. 分子理論計算科学概論  |
| 6. バイオメカニクス概論   | 14. 計算力学概論      |
| 7. 信号処理概論       | 15. 電磁波計算工学概論   |
| 8. 生体情報システム概論   |                 |

# 知的財産および技術者倫理特論

(Advanced Course of Intellectual Property Rights and Engineering Ethics)

生体システム工学専攻・修士課程

2 年次・後期・選択・2 単位

非常勤講師 藤 井 雅 雄

## 【授業概要・方法等】

現代社会は高度な科学技術に支えられている。科学技術は、人々を災害から守り暮らしを快適にする一方で、それ自身が災いとなって人々の安全を脅かし不安にさせることがある。科学技術のマイナス面を抑制するために、科学技術の専門家すなわち技術者は、高い専門能力と倫理性が求められる。本講義では、技術者の発想と創造の自由を保障する知的財産権と、その技術成果が国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与することを前提にした製造物責任法を含む技術者倫理に関して概説する。

## 【学習・教育目標および到達目標】

20 世紀の技術の特徴を認識した上で、技術者に必要な視点と正しい実践方法を考える力を身に付ける。知的財産権の理解と、事例研究を通して提案書の書き方の要点を学ぶ。製造物責任法を理解し、事例研究を通して技術者倫理に関して考える力を身に付ける。

## 【成績評価方法および基準】

講義中の演習課題（100%）

## 【授業時間外に必要な学修】

特になし。

## 【教科書】

特になし。関連資料を配付します。

## 【参考文献】

岩波講座・現代工学の基礎

佐藤純一「社会・技術相関」、畑村洋太郎「設計の方法論」、木村文彦「製造システム」岩波書店

垂水雄二「生命倫理と環境倫理」八坂書房

斉藤了文・坂下浩司「はじめての工学倫理」昭和堂

木ノ本直樹「PL 法の知識と Q&A」法学書院

廣瀬隆行「企業人・大学人のための知的財産権入門」東京化学同人

Web ラーニングプラザ（技術者学習システム）「技術者倫理」「安全」「知財」科学技術振興機構

## 【関連科目】

特になし。

## 【研究室・メールアドレス】

講師控室（2 号館 2 階 254）・fujii@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

当該科目開講時限の前後休憩時間とします。

## 【授業計画の項目・内容】

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. なぜいま、技術者に倫理が問われるのか | 9. 発明提案書の書き方（2） |
| 2. 20 世紀の技術が生んだ負の事例   | 10. 製造物責任       |
| 3. 20 世紀の技術の特徴        | 11. 製品安全        |
| 4. 技術者に必要な視点と正しい技術実践  | 12. 事例に学ぶ       |
| 5. 知的財産権とは            | 13. 技術者倫理実行の方法  |
| 6. 特許制度               | 14. 組織風土        |
| 7. 知的財産権と標準化          | 15. 科学技術と倫理     |
| 8. 発明提案書の書き方（1）       |                 |



## 生物工学専攻 博士後期課程





# 細胞工学特殊研究

(Advanced Research on Plant Cell Biotechnology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 秋 田 求

## [授業概要・方法等]

植物の物質生産能を高め、あるいは、有用な環境応答性を有する植物の開発を目標として、基礎および応用的研究を行う。分子生物学、バイオインフォマティクス、生化学、代謝工学等の手法により対象に迫ることを経験する。重要な論文を題材にしたプレゼンテーションを経験し、かつ、研究プランおよび成果を発表しあい議論することによって理解を深める。

## [学習・教育目標および到達目標]

- 1) 植物の諸機能をどのようにして明らかにするか、また、その有用性をどのように確かめ、さらに高められるかを理解する。
- 2) 新しい植物を開発するための戦略を自身で考え出し構築する能力をつける。
- 3) 研究成果を効果的に発信し、評価を受ける経験をつむ。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (60%)、プレゼンテーション (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

関連文献を収集し読み込むこと。それらに基づきプレゼンテーションの用意をすること。  
研究プランの作成など提示された課題に取り組むこと。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

「植物の生化学・分子生物学」学会出版センター

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

秋田研究室 (西1号館5階557)・akita@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜日4限

## [授業計画の項目・内容]

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. 植物の環境応答とその利用 (1)          | 16. 植物の物質生産とその利用 (1)          |
| 2. 植物の環境応答とその利用 (2)          | 17. 植物の物質生産とその利用 (2)          |
| 3. 植物の環境応答はどのように調べられてきたか (1) | 18. 植物の物質生産はどのように調べられてきたか (1) |
| 4. 植物の環境応答はどのように調べられてきたか (2) | 19. 植物の物質生産はどのように調べられてきたか (2) |
| 5. 文献プレゼンテーション1              | 20. 文献プレゼンテーション3              |
| 6. 植物の環境応答解析のための研究プラン        | 21. 植物の物質生産解析のための研究プラン        |
| 7. 研究プランの改善                  | 22. 研究プランの改善                  |
| 8. 研究プランの具体化                 | 23. 研究プランの具体化                 |
| 9. ラボコース説明 (プロトコル作成)         | 24. ラボコース説明 (プロトコル作成)         |
| 10. 文献プレゼンテーション2             | 25. 文献プレゼンテーション4              |
| 11. ラボコース実施 (1)              | 26. ラボコース実施 (1)               |
| 12. ラボコース実施 (2)              | 27. ラボコース実施 (2)               |
| 13. ラボコース実施 (3)              | 28. ラボコース実施 (3)               |
| 14. ラボコース報告                  | 29. ラボコース報告                   |
| 15. 前期の成果発表と討論               | 30. 後期の成果発表と討論                |

# 分子生物学特殊研究

(Advanced Research on Biomolecular Science and Technology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 橘 秀 樹

## [授業概要・方法等]

分子レベルでの生物工学として、蛋白質工学の分野、特に蛋白質の folding および misfolding、凝集体形成、アミロイド線維形成、会合体構造・物性の解析、蛋白質変異体作製、などについての授業・研究を行う。大学院向けのテキストおよび専門誌の原著論文や総説を教材とする。

## [学習・教育目標および到達目標]

- 1) 蛋白質の folding の説明および立体構造表示ができること。
- 2) 蛋白質の安定性の熱力学的解析ができること。
- 3) 蛋白質の立体構造解析手法や組換え体調製手法に習熟すること。
- 4) 当該分野の国際学術専門誌の原著論文を客観的・批判的に読みこなせること。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (40%)、レポート (30%)、口頭試問 (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

「構造化学・高分子化学・熱力学・分子生物学・生化学の基本を復習する」  
「講義内容についてさらに教科書・参考書で調べ、理解できた点や疑問点を整理する」  
「各講義で指示された課題に取り組む」  
「科学に関する日々の新聞等の記事を読み、授業内容との関連を考察する」  
「生体分子構造に関するデータベースの使用に習熟する」

## [教科書]

Hamaguchi, K. "The Protein Molecule" Japan Scientific Societies Press/Springer-Verlag, 1992

## [参考文献]

油谷・中村「蛋白質工学」(朝倉書店 応用化学講座 11、1991 年)  
Cantor & Schimmel (1980) Biophysical Chemistry (Freeman, NY)

## [関連科目]

高圧力生物工学特講

## [研究室・メールアドレス]

橘研究室 (西 1 号館 5 階 558)・tachi887@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜 5 限  
事前に Eメールでアポイントをとってください

## [授業計画の項目・内容]

- |                                             |                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Protein folding (1)                      | 18. Preparation of recombinant proteins (3)                 |
| 2. Protein folding (2)                      | 19. Purification of recombinant proteins (1)                |
| 3. Protein folding (3)                      | 20. Purification of recombinant proteins (2)                |
| 4. Stability of protein conformers (1)      | 21. Purification of recombinant proteins (3)                |
| 5. Stability of protein conformers (2)      | 22. Spectroscopic methods for probing protein structure (1) |
| 6. Stability of protein conformers (3)      | 23. Spectroscopic methods for probing protein structure (2) |
| 7. Folding intermediates and misfolding (1) | 24. Spectroscopic methods for probing protein structure (3) |
| 8. Folding intermediates and misfolding (2) | 25. Analyses of supramolecular protein structure (1)        |
| 9. Folding intermediates and misfolding (3) | 26. Analyses of supramolecular protein structure (2)        |
| 10. Amyloid fibrillation (1)                | 27. Analyses of supramolecular protein structure (3)        |
| 11. Amyloid fibrillation (2)                | 28. Protein cavity and hydration (1)                        |
| 12. Amyloid fibrillation (3)                | 29. Protein cavity and hydration (2)                        |
| 13. Protein dynamics (1)                    | 30. Protein cavity and hydration (3)                        |
| 14. Protein dynamics (2)                    |                                                             |
| 15. Protein dynamics (3)                    |                                                             |
| 16. Preparation of recombinant proteins (1) |                                                             |
| 17. Preparation of recombinant proteins (2) |                                                             |

# 生物改良学特殊研究

(Advanced Research on Plant Genetics and Breeding)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 加藤 恒雄

## [授業概要・方法等]

生物の遺伝的改良の際に、対象となる主要形質の多くは量的形質である。本研究では、イネを主たる対象とし、多収性、ストレス耐性、適応性等の農業上重要な量的形質に関する遺伝解析手法について、生物測定学および分子遺伝学を含めた様々な側面から考究する。これに基づき、量的形質の育種を、表現型レベルおよびゲノムレベルで展開していく基本的な考え方と、現状および将来の展望について検討する。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講生は、最新の分子遺伝学的手法を理解し応用・展開できる能力をもつと同時に、分子から表現型にわたる広範な遺伝的ネットワークについて考究できるようにする。

## [成績評価方法および基準]

レポート (100%)

## [授業時間外に必要な学修]

各自の研究テーマおよび遂行している実験と関連させて、ゲノムレベルにとどまらず表現型レベルまで講義内容を咀嚼してみる。

## [教科書]

特に指定しない。

## [参考文献]

Kearsey and Pooni 「The Genetical Analysis of Quantitative Traits」 Chapman & Hall、Kang 「Quantitative Genetics, Genomics and Plant Breeding」 CABI Publishing

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

加藤 (恒) 研究室 (西 1 号館 5 階 551) ・tkato@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜日 10 時 30 分～12 時 30 分

## [授業計画の項目・内容]

- |                                        |                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 量的形質とは何か (1) 研究小史                   | 15. 量的形質の育種 (6) マーカー利用選抜         |
| 2. 量的形質とは何か (2) 統計遺伝学                  | 16. ゲノム機能解析 (1) ゲノム構造            |
| 3. 量的形質とは何か (3) 集団遺伝学                  | 17. ゲノム機能解析 (2) 古典的塩基配列決定法       |
| 4. 量的形質の解析 (1) 相加・優性モデル                | 18. ゲノム機能解析 (3) 次世代塩基配列決定法       |
| 5. 量的形質の解析 (2) エピスタシスを含むモデル            | 19. ゲノム機能解析 (4) T-DNA            |
| 6. 量的形質の解析 (3) QTL 解析 (1)              | 20. ゲノム機能解析 (5) RNA 型トランスポゾン (1) |
| 7. 量的形質の解析 (4) QTL 解析 (2)              | 21. ゲノム機能解析 (6) RNA 型トランスポゾン (2) |
| 8. 量的形質の解析 (5) 合同回帰分析による G×E 交互作用の解析   | 22. ゲノム機能解析 (7) DNA 型トランスポゾン (1) |
| 9. 量的形質の解析 (6) AMMI モデルによる G×E 交互作用の解析 | 23. ゲノム機能解析 (8) DNA 型トランスポゾン (2) |
| 10. 量的形質の育種 (1) 遺伝資源                   | 24. ゲノム機能解析 (9) RNA 干渉           |
| 11. 量的形質の育種 (2) 遺伝変異の拡大                | 25. ゲノム育種 (1) ポジショナルクローニング (1)   |
| 12. 量的形質の育種 (3) 選抜理論                   | 26. ゲノム育種 (2) ポジショナルクローニング (2)   |
| 13. 量的形質の育種 (4) 選抜効率と遺伝率               | 27. ゲノム育種 (3) SNP 解析 (1)         |
| 14. 量的形質の育種 (5) 間接選抜と遺伝相関              | 28. ゲノム育種 (4) SNP 解析 (2)         |
|                                        | 29. ゲノム育種 (5) ゲノムデザインによる育種 (1)   |
|                                        | 30. ゲノム育種 (6) ゲノムデザインによる育種 (2)   |

# 生物生産資源工学特殊研究

(Advanced Research on Plant Production Engineering)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 星 岳 彦

## [授業概要・方法等]

世界の最先端の植物生産施設は、各種の高度な工学的技術が導入されている。環境制御システム・生産管理システム・意思決定支援システム・生産計画システムなどの情報通信技術（ICT）を中心に、最先端植物生産をサポートする工学的技術の学術的バックグラウンドから、現場での応用事例までの幅広いスペクトルで議論を深め、各自の研究へとつなげていく。

## [学習・教育目標および到達目標]

以下の目標を設定する。

- （1）専門分野に関する広範なテーマについて課題を設定し、それについて専門的立場から議論ができる。
- （2）当該分野での学位論文作成の際の学術的素養と思考方法を深化させる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（50%）、プレゼンテーション（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

関係する書籍・文献等を参照し見識を深めておくこと。講義で省略した部分を教科書・参考書で調べ、自分なりのノートを作り、疑問があれば次週以降に教員に質問すること

## [教科書]

文献・資料を適宜配付する。

## [参考文献]

文献・資料を適宜配付する。

## [関連科目]

なし。

## [研究室・メールアドレス]

星研究室（西1号館4階459）・hoshi@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期は月曜日 3・4 時限

後期は火曜日 4・5 時限

## [授業計画の項目・内容]

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 資源植物生産のバックグラウンド          | 16. 分散化とアムダールの呪い           |
| 2. 植物生産の現状と課題               | 17. 自律分散システム（DAS）とポテンシャル関数 |
| 3. 植物自給と技術空洞化の危機            | 18. 植物生産と情報                |
| 4. 植物生産施設の誕生                | 19. 環境の見える化                |
| 5. グリーンハウスホーティカルチャーと日本の施設園芸 | 20. 生体情報計測の期待と限界           |
| 6. イノベーションとしての植物工場          | 21. 環境情報と他情報の融合            |
| 7. ヒトの勤労と生産工程自動化のトレードオフ     | 22. 植物生産情報の規格化             |
| 8. 生物とシステムのはざま              | 23. インターネットと植物生産           |
| 9. ベルタランフィーの一般化システム理論（GST）  | 24. 植物生産の構造的モデリングと統計的モデリング |
| 10. 散逸系                     | 25. ユビキタス環境制御システム          |
| 11. サイバネティクス                | 26. UECS ノード開発             |
| 12. 情報エントロピー                | 27. UECS アプリケーション          |
| 13. 複雑系                     | 28. ワンストップ植物生産支援システム       |
| 14. AI と AL                 | 29. 将来展望                   |
| 15. セルオートマトンとチューリングマシン      | 30. 講義の総括と討論               |

# 環境微生物学特殊研究

(Advanced Research on Environmental Microbiology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 阿野 貴 司

## [授業概要・方法等]

地球環境における微生物の働きを地球科学の観点から理解し、環境バイオテクノロジーへの展開を学ぶ。生態系の構築には、地球と生物の40数億年の共進化が大きく関係している。このため、あらゆる環境に適した能力を微生物は獲得している。また、高等動植物との共生等においても大切な役割をしている。これら生態系の理解をもとに、循環型社会において重要技術となる持続可能な食糧生産、およびエネルギー生産への理解も深める。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者はこの講義を履修することにより、環境を守る微生物のはたらきを理解し、環境浄化のみならず、食品、医薬、農業への発展的展開を理解することを目的とする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (10%)、レポート (30%)、口頭試問 (30%)、プレゼンテーション (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

多くの論文を読み、自ら論文を書くための能力を培う。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

微生物学に関する最新の各種英語論文誌。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

阿野研究室 (西1号館4階458)・tano@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜3限、金曜3限

## [授業計画の項目・内容]

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. 微生物と人類の歴史          | 16. 微生物のオミックス研究         |
| 2. 地球環境と微生物           | 17. 微生物のメタボローム解析        |
| 3. 環境浄化における微生物の役割     | 18. 共生微生物の世界            |
| 4. 微生物反応の制御           | 19. 植物と共生する細菌類          |
| 5. 微生物の増殖             | 20. 植物と共生する菌類           |
| 6. 微生物の一次代謝物質と二次代謝物質  | 21. 動物と共生する細胞外共生微生物     |
| 7. 微生物遺伝子資源の活用        | 22. 有機汚染物質の微生物分解        |
| 8. 有用遺伝子資源としての特殊環境微生物 | 23. 難分解性物質の微生物分析        |
| 9. 微生物による物質生産         | 24. 環境微生物の分子生物学的解析      |
| 10. 微生物による抗生物質生産      | 25. 微生物によるエネルギー生産       |
| 11. 微生物による医薬品の生産      | 26. 微生物によるバイオディーゼル燃料の生産 |
| 12. 食品と微生物            | 27. 微生物による炭化水素の生産       |
| 13. 微生物二次代謝産物の研究      | 28. 微生物によるアルコール生産       |
| 14. 微生物による環境修復        | 29. バイオリファイナー           |
| 15. 中間発表と総合討論         | 30. まとめと総合討論            |

# 遺伝子生化学特殊研究

(Advanced Research on Genetic Biochemistry)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 武 部 聡

## [授業概要・方法等]

生命現象解明への分子生物学的、生化学的アプローチ法について、学生自身の研究テーマをもちいて学ぶ。テーマの選択、目的の設定、計画立案から遺伝子工学やタンパク質工学の手法を用いた遺伝子の情報解読やタンパク質の構造および機能解析などによって得られた実験データの処理法を通じ、研究論文としてまとめ、成果報告を行うまでを修得する。

## [学習・教育目標および到達目標]

研究を遂行する上で必要となる、テーマの立て方、実験計画、技法および原理、データの読み取り、結果の導き方等を身に付け、研究者としての素地を固める。さらに、研究結果をまとめて論文を作成する。

## [成績評価方法および基準]

毎回の発表（100%）

## [授業時間外に必要な学修]

日本国内外における関連分野の研究成果について、常に最新の情報を手に入れる努力をする。また、学会等には積極的に参加し、プレゼンテーションの技術を磨く。

## [教科書]

なし。

## [参考文献]

Kathy Barker 著「アット・ザ・ベンチ」メディカル・サイエンス・インターナショナル

## [関連科目]

研究管理能力開発基礎

## [研究室・メールアドレス]

武部研究室（西1号館6階660）・takebe@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜2限

## [授業計画の項目・内容]

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. 博士後期課程の生活 研究室の構成     | 16. 研究発表 プレジャリズムの防止     |
| 2. 博士後期課程の生活 学生と指導教官の関係 | 17. 研究発表 理解してもらえる表現とは   |
| 3. 博士後期課程の生活 規則と礼儀作法    | 18. 研究発表 ストーリーを考える      |
| 4. 実験技能の向上 研究に対する心がけ    | 19. 研究発表 発表内容の要約づくり     |
| 5. 実験技能の向上 実験の計画        | 20. 研究発表 視覚材料のデザイン      |
| 6. 実験技能の向上 実験台のセットアップ   | 21. 研究発表 効果的なポスター発表     |
| 7. 実験技能の向上 実験器具・試薬の取扱い  | 22. 研究発表 論述発表（タイトルを考える） |
| 8. 実験技能の向上 トラブルに対処する    | 23. 研究発表 論述発表（独創性を出す）   |
| 9. 研究の進め方 時間を管理する       | 24. 研究室の管理 機器・試薬の管理     |
| 10. 研究の進め方 実験ノートをつくる    | 25. 研究室の管理 試料の保存・管理     |
| 11. 研究の進め方 データの保存       | 26. 安全管理 自分自身の安全管理      |
| 12. 研究の進め方 データの管理、倫理的問題 | 27. 安全管理 研究室の安全管理       |
| 13. 研究の進め方 参考文献を網羅する    | 28. 安全管理 化学的危険物の処理法     |
| 14. 結果の解釈 統計的に解析する      | 29. 安全管理 生物学的危険物の処理法    |
| 15. 結果の解釈 客観的に考える       | 30. 安全管理 生命倫理・環境倫理      |

# 遺伝子発現学特殊研究

(Advanced Research on Gene Expression)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 宮 下 知 幸

## [授業概要・方法等]

遺伝子の組織特異的発現調節機構に関する研究を行う。炭酸カルシウムを主成分とする軟体動物貝類の精密な硬組織は DNA の遺伝情報に従って生物のナノテクノロジーで作られたものであり、少量のタンパク質を含むことで天然の炭酸カルシウムにはない硬度と屈強性を持っている。その形成は外套膜特異的に発現・分泌するタンパク質により制御されている。アコヤ貝真珠層形成を制御する重要な遺伝子である炭酸脱水酵素ナクレインの遺伝子およびカルシウム結晶形成に関与するパーリンの遺伝子等、外套膜特異的に発現する遺伝子について、発現調節領域と関与する転写調節因子についての解析方法を講述する。さらに、硬組織形成に関与する新規遺伝子のクローニングと構造解析方法についても言及する。論文、解説書等 主に英文の資料を使用する。

## [学習・教育目標および到達目標]

生物現象の多くはタンパク質を介して生じ、タンパク質の情報は遺伝子にコードされる。したがって、様々な生物現象の多くは遺伝子の時空間特異的発現調節により説明ができる。遺伝子の発現調節の基礎的機構を理解するとともに、発現調節機構の解析に必要な方法論を学ぶ。具体的には、生物の硬組織（骨、真珠、等）形成の分子機構とそれに関与する遺伝子の発現調節機構の解析に必要とされる実験法を理解し、現時点において未解決な領域をそれらの技術を用いて解決するための実験をデザインする実力を養う。

## [成績評価方法および基準]

レポート (100%)

## [授業時間外に必要な学修]

新聞等の科学記事あるいは日経サイエンス等の科学雑誌に記載されている生物関連の記事に関心を持ち、必要なら、購読して読んでおく事。

## [教科書]

適時プリント配付

## [参考文献]

Molecular Cloning, A Laboratory Manual : Cold Spring Harbor Laboratory Press ; バイオ実験イラストレイテッドシリーズ : 秀潤社

## [関連科目]

遺伝子情報解析学特論、エピジェネティクス特論、動物遺伝子工学特論

## [研究室・メールアドレス]

宮下研究室 (東 1 号館 5 階 521) ・ miyasita@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

木曜日の 4 限、土曜日の午前中

## [授業計画の項目・内容]

- |                                                   |                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 真核細胞の遺伝子構造                                     | 14. ゲノム DNA ライブラリーからの遺伝子の単離      |
| 2. 真核細胞における転写調節 I<br>(プロモーターと転写調節領域)              | 15. まとめ                          |
| 3. 真核細胞における転写調節 II<br>(クロマチン構造とインシュレーター)          | 16. PCR のためのプライマーデザイン            |
| 4. 脊椎動物の硬組織骨の形成とタンパク質 I<br>(BMP と Shh)            | 17. PCR による遺伝子クローニングおよび発現動態の解析   |
| 5. 脊椎動物の硬組織骨の形成とタンパク質 II<br>(オステオポンチン、オステオネクチン 等) | 18. 蛍光法自動シーケンサーによる塩基配列決定法        |
| 6. 無脊椎動物の硬組織の形成とタンパク質 I<br>(タンパク質の構造的特徴)          | 19. サザンブロッティングおよびノザンブロッティング法     |
| 7. 無脊椎動物の硬組織の形成とタンパク質 II<br>(タンパク質の機能)            | 20. in situ hybridization 法      |
| 8. プローブの調製法                                       | 21. 発現調節領域のクローニング法               |
| 9. 動物組織からの全 RNA 抽出と poly (A) mRNA の精製             | 22. 動物細胞培養系と DNA トランスフェクション法     |
| 10. cDNA ライブラリーの作成法                               | 23. 培養細胞系による発現調節領域の解析法           |
| 11. cDNA ライブラリーからの遺伝子の単離                          | 24. 核からの転写調節因子を含む分画の調製           |
| 12. 動物組織からの染色体 DNA 抽出精製                           | 25. ゲルシフトアッセイ法                   |
| 13. ゲノム DNA ライブラリーの作成法                            | 26. S1 マッピング法とプライマー伸長法による転写開始点解析 |
|                                                   | 27. in vitro 転写系の調製              |
|                                                   | 28. in vitro 転写系による転写調節領域の解析     |
|                                                   | 29. 動物細胞クローンのマーカー遺伝子による選択        |
|                                                   | 30. まとめ                          |

# 受精生理学特殊研究

(Advanced research on Physiology of Fertilization)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 佐 伯 和 弘

## [授業概要・方法等]

哺乳動物は、雌雄の配偶子が受精することで次世代を産生している。近年の発生工学の進展は、体外受精・顕微受精さらには体細胞クローン技術により本来存在しない経路を経て次世代の産生を可能としている。しかしながら、これら技術における発生の機構は未だ解明されていない部分が多い。ここでは最新の論文をもとに受精や発生および体細胞クローン胚の発生の機構、さらには応用技術としてクローン技術を利用した遺伝子組換え動物作製や最新の受精生理学上のトピックスについても考察する。

## [学習・教育目標および到達目標]

博士後期課程 1 年次において学位取得に向け、専門分野に精通し研究の方針を定めることを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (30%)、レポート (40%)、口頭試問 (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

多くの関連論文を読んでまとめておくこと。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

収集した関連論文 (インパクトファクター 2 以上のものに限る)。

## [関連科目]

体外受精特殊研究

## [研究室・メールアドレス]

佐伯研究室 (西 1 号館 6 階 659)・saeki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

火曜日 3 限  
ただし、事前のアポイントメントが必要

## [授業計画の項目・内容]

- |                                     |                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. 卵子の発育：オーバービュー                    | 14. 体細胞クローン技術論：オーバービュー                 |
| 2. 卵子の発育：最新論文による討論                  | 15. 体細胞クローン技術論：最新論文による討論 1             |
| 3. 卵子の成熟：オーバービュー                    | 16. 体細胞クローン技術論：最新論文による討論 2             |
| 4. 卵子の成熟：最新論文による討論                  | 17. 体細胞クローン技術論：最新論文による討論 3             |
| 5. 受精と卵子の活性化による初期胚発生の機構：オーバービュー     | 18. 体細胞クローン技術論：最新論文による討論 4             |
| 6. 受精と卵子の活性化による初期胚発生の機構：最新論文による討論 1 | 19. 体細胞クローン胚における核のリプログラミング：オーバービュー     |
| 7. 受精と卵子の活性化による初期胚発生の機構：最新論文による討論 2 | 20. 体細胞クローン胚における核のリプログラミング：最新論文による討論 1 |
| 8. 受精と卵子の活性化による初期胚発生の機構：最新論文による討論 3 | 21. 体細胞クローン胚における核のリプログラミング：最新論文による討論 2 |
| 9. 初期胚における遺伝子発現の機構：オーバービュー          | 22. 体細胞クローン胚における核のリプログラミング：最新論文による討論 3 |
| 10. 初期胚における遺伝子発現の機構：最新論文による討論 1     | 23. 体細胞クローン胚における核のリプログラミング：最新論文による討論 4 |
| 11. 初期胚における遺伝子発現の機構：最新論文による討論 2     | 24. 体細胞クローンと遺伝子組換え技術 1                 |
| 12. 初期胚における遺伝子発現の機構：最新論文による討論 3     | 25. 体細胞クローンと遺伝子組換え技術 2                 |
| 13. 初期胚における遺伝子発現の機構：最新論文による討論 4     | 26. 受精生理学における最近のトピックス 1                |
|                                     | 27. 受精生理学における最近のトピックス 2                |
|                                     | 28. 受精生理学における最近のトピックス 3                |
|                                     | 29. 受精生理学における最近のトピックス 4                |
|                                     | 30. 全体討議                               |



# 体外受精特殊研究

(Advanced Research on Vitro Fertilization)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 細 井 美 彦

## [授業概要・方法等]

講義として、生殖生理学分野の最先端の教科書に準じた基礎的な知識をもとに、体外受精システムの実際的手法と問題点を論じる。さらに、ARTと呼ばれる発生工学技術のヒト生殖医療への実感を講義する。演習は、講義の進行に沿い、かつ受講者のテーマに沿った論文を選定するので、発表担当者はその論文を読み分析して発表する。論文は、前期では評論形式のものを、後期ではオリジナル論文を選定し提供する。

## [学習・教育目標および到達目標]

体外受精の専門家として必要な生殖生理学分野の最新論文を英語で読みこなし、自分の研究の立場から、評価し、自らの研究計画を設定できることを目標とする。そこで、まず第一に、自らが合理的な実験計画を立てて実験を行い、その結果に基づいて論文を書くことができるよう、関連領域の知識をしっかりと学習する。また、自らが英語で、研究テーマの実験で論文を書くことを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

レポート (50%)、プレゼンテーション (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

当該講義の予習。さらに受講後の自分の研究テーマへのフィードバックを考えると課題は必ず提出すること。

## [教科書]

Scott Gilbert. Developmental Biology 8th edit. (主に 17 章、19 章、21 章を対象とします)

## [参考文献]

Human Reproduction, Biology Reproduction, Human Molecular Reproduction, Cell Reprogram. Cloning Stem Cells の論文を資料に使用します。データによって投稿を対象とするジャーナルから資料を得る場合があります。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

細井研究室 (西 1 号館 6 階 652) ・hosoi@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜日 1 限  
金曜日 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                                                        |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Sex determination 1: 性決定因子の研究の歴史 (1) 特に遺伝子構成からの観点                   | 17. Medical implication of Developmental biology 1 に関連した論文の紹介と講評、討論         |
| 2. Sex determination 1 に関連した論文の紹介と講評、討論                                | 18. Medical implication of Developmental biology 2: 不妊症と遺伝疾病                |
| 3. Sex determination 2: 性決定因子の研究の歴史 (2) 特に環境と性決定のメカニズムについて             | 19. Medical implication of Developmental biology 2 に関連した論文の紹介と講評、討論         |
| 4. Sex determination 2 に関連した論文の紹介と講評、討論                                | 20. Medical implication of Developmental biology 3: 発生異常としての癌               |
| 5. The saga of the germ line 1: 始原生殖細胞の発生と細胞質の関係                       | 21. Medical implication of Developmental biology 3 に関連した論文の紹介と講評、討論         |
| 6. The saga of the germ line 1 に関連した論文の紹介と講評、討論                        | 22. Medical implication of Developmental biology 4: 幹細胞医療と遺伝子医療と ART の関連    |
| 7. The saga of the germ line 2: 生殖細胞の移動メカニズム                           | 23. Medical implication of Developmental biology 4 に関連した論文の紹介と講評、討論         |
| 8. The saga of the germ line 2 に関連した論文の紹介と講評、討論                        | 24. Medical implication of Developmental biology 5: 進化と発生生物学の関係からみた生殖医療     |
| 9. The saga of the germ line 3: 減数分裂に関する概説                             | 25. Medical implication of Developmental biology 5 に関連した論文の紹介と講評、討論         |
| 10. The saga of the germ line 4: 卵子形成と特性                               | 26. Medical implication of Developmental biology 演習 1 このテーマの論文の戦略的構成についての分析 |
| 11. The saga of the germ line 4 に関連した論文の紹介と講評、討論                       | 27. Medical implication of Developmental biology 演習 2 提供されたデータを題材にした論文構成の検討 |
| 12. The saga of the germ line 5: 精子形成と特性                               | 28. Medical implication of Developmental biology 演習 3 演習 2 で構成した論文の作成と検討    |
| 13. The saga of the germ line 5 に関連した論文の紹介と講評、討論                       | 29. Medical implication of Developmental biology 演習 4 作成した論文の投稿までの手順の検討     |
| 14. The saga of the germ line 演習 このテーマの論文の戦略的構成についての分析                 | 30. 後期の講評と受講生による自己評価                                                        |
| 15. 前期の講評と受講生による自己評価                                                   |                                                                             |
| 16. Medical implication of Developmental biology 1: 発生異常を引き起こす遺伝子群について |                                                                             |

# 動物遺伝子工学特殊研究

(Advanced Research on Animal Genetic Engineering)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 松 本 和 也

## [授業概要・方法等]

ヒト、マウスなどにおけるゲノム解読が 21 世紀における遺伝学を大きく変革し、機能解析や比較ゲノム解析学など「ポストゲノムシーケンシング時代」が到来している。特に、発生と分化に関わる遺伝子の機能解析では、実験動物を使った遺伝子工学や生物情報工学に関する研究領域は重要な役割を果たしている。本講義では、当該分野の最新の論文をもとに、分子生物学や細胞生物学の知識を基盤に、遺伝子工学・生物情報学的アプローチを踏まえて、生命システムとして発生と分化を考察する先端的研究の理解を深化させる。

## [学習・教育目標および到達目標]

発生の分子制御メカニズムの探求のため、細胞生物学や分子生物学の基本的概念を理解し、遺伝子工学や生物情報学の技術を使って多角的な視野で発生分化を生命システムとして考える基盤的知識を身につける。さらに、それに関連する発生の高次生命システムの解明に向けた最新の知見に触れながら、発生と分化における新しい高次生命システムの理解に導く深い階層の論理的思考の獲得を目指す。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (10%)、レポート (20%)、口頭試問 (40%)、プレゼンテーション (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

## [教科書]

随時プリント配付

## [参考文献]

Molecular Biology of the Cell 5E : Reference Edition, Essential Cell Biology, Second Edition

## [関連科目]

動物遺伝子工学特論

## [研究室・メールアドレス]

松本 (和) 研究室 (西 1 号館 6 階 658) ・kazum@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜日 5 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 発生と分化の理解：細胞生物学から (1)     | 16. 高次生命システムと遺伝子工学 (1)     |
| 2. 発生と分化の理解：細胞生物学から (2)     | 17. 高次生命システムと遺伝子工学 (2)     |
| 3. 発生と分化の理解：細胞生物学から (3)     | 18. 高次生命システムと遺伝子工学 (3)     |
| 4. 発生と分化の理解：細胞生物学から (4)     | 19. 高次生命システムと遺伝子工学 (4)     |
| 5. 発生と分化の理解：細胞生物学から (5)     | 20. 高次生命システムと遺伝子工学 (5)     |
| 6. 発生と分化の理解：分子生物学から (1)     | 21. 発生と分化における高次生命システム (1)  |
| 7. 発生と分化の理解：分子生物学から (2)     | 22. 発生と分化における高次生命システム (2)  |
| 8. 発生と分化の理解：分子生物学から (3)     | 23. 発生と分化における高次生命システム (3)  |
| 9. 発生と分化の理解：分子生物学から (4)     | 24. 発生と分化における高次生命システム (4)  |
| 10. 発生と分化の理解：分子生物学から (5)    | 25. 発生と分化における高次生命システム (5)  |
| 11. 生物情報学から高次生命システムを考える (1) | 26. 発生と分化における高次生命システム (6)  |
| 12. 生物情報学から高次生命システムを考える (2) | 27. 発生と分化における高次生命システム (7)  |
| 13. 生物情報学から高次生命システムを考える (3) | 28. 発生と分化における高次生命システム (8)  |
| 14. 生物情報学から高次生命システムを考える (4) | 29. 発生と分化における高次生命システム (9)  |
| 15. 生物情報学から高次生命システムを考える (5) | 30. 発生と分化における高次生命システム (10) |

# 食品保全工学特殊研究

(Advanced Research on Food Quality and Safety)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 泉 秀 実

## [授業概要・方法等]

食品の品質保全と安全確保に関わる研究者に必要な知識と研究手法を学び、研究を実践する。食品の安全性に及ぼすリスクとして、病原微生物、残留農薬、食品添加物、遺伝子組換え体を対象に、それらを取り巻く国際的な法規と社会的受容を踏まえて、科学的な制御技術と管理技術を習得し、その研究成果を検証する。

## [学習・教育目標および到達目標]

食に関わる研究者に必要な俯瞰的知識、研究能力および実践に役立つ応用力を身に着ける。食の安全に関するグローバルな考え方のもと、最新の微生物学、生化学、生理学、分子生物学を駆使しながら、食のリスク分析、リスク評価、リスク管理およびリスクコミュニケーションの確立を目標とする。

## [成績評価方法および基準]

プレゼンテーション (30%)、毎回の発表 (70%)

## [授業時間外に必要な学修]

関連する文献を検索して、読むこと。

## [教科書]

別刷り配付。

## [参考文献]

Shimshon Ben-Yehoshua (ed) 「Environmentally Friendly Technologies for Agricultural Produce Quality」  
CRC Press

## [関連科目]

食品保全工学特論 (講義・演習)

## [研究室・メールアドレス]

泉研究室 (西1号館4階453)・izumi@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜2限と水曜2限

## [授業計画の項目・内容]

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 食のリスク分析 (法規)              | 17. 食のリスク評価 (食品添加物評価②添加物濃度)       |
| 2. 食のリスク分析 (微生物解析①微生物数)      | 18. 食のリスク評価 (遺伝子組換え体評価①遺伝子検出)     |
| 3. 食のリスク分析 (微生物解析②微生物種)      | 19. 食のリスク評価 (遺伝子組換え体評価②生産物検出)     |
| 4. 食のリスク分析 (残留農薬分析①農薬種類)     | 20. 食のリスク評価 (プレゼンテーション)           |
| 5. 食のリスク分析 (残留農薬分析②農薬濃度)     | 21. 食のリスク管理 (法規)                  |
| 6. 食のリスク分析 (食品添加物分析①添加物種類)   | 22. 食のリスク管理 (微生物と安全性)             |
| 7. 食のリスク分析 (食品添加物分析②添加物濃度)   | 23. 食のリスク管理 (残留農薬と安全性)            |
| 8. 食のリスク分析 (遺伝子組換え体解析①遺伝子検出) | 24. 食のリスク管理 (食品添加物と安全性)           |
| 9. 食のリスク分析 (遺伝子組換え体解析②生産物検出) | 25. 食のリスク管理 (遺伝子組換え体と安全性)         |
| 10. 食のリスク分析 (プレゼンテーション)      | 26. 食のリスク管理 (プレゼンテーション)           |
| 11. 食のリスク評価 (法規)             | 27. 食のリスクコミュニケーション (法規)           |
| 12. 食のリスク評価 (微生物評価①微生物数)     | 28. 食のリスクコミュニケーション (コミュニケーションスキル) |
| 13. 食のリスク評価 (微生物評価②微生物種)     | 29. 食のリスクコミュニケーション (プレゼンテーション)    |
| 14. 食のリスク評価 (残留農薬評価①農薬種類)    | 30. 食品保全工学特殊研究のまとめ                |
| 15. 食のリスク評価 (残留農薬評価②農薬濃度)    |                                   |
| 16. 食のリスク評価 (食品添加物評価①添加物種類)  |                                   |

# 生産環境システム工学特殊研究

(Advanced Research on Bioproduction  
and Environmental System Engineering)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 鈴 木 高 広

## [授業概要・方法等]

地球温暖化ガスである二酸化炭素の排出量を削減するために、植物の光合成機能を人工的に高める栽培システムが重要な役割を果たします。日本のCO<sub>2</sub>排出量は年間10億tを超え、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料の燃焼量を減らすしくみが求められています。これらの化石燃料を植物資源で代替するには耕地面積と太陽光エネルギーの量がどの程度必要になるのか、他のエネルギー源で代替可能かどうかを解析する能力を身につけることで、地球環境の未来のために必要な産業システムの設計方法を学修します。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 各種工程におけるエネルギーと物質収支の解析法を理解し修得します。
- 2) 環境修復に必要な反応システムの基本的な設計と操作方法を修得します。
- 3) CO<sub>2</sub>を資源として利用することで、国内経済の活性化をもたらす技術開発の手法を研究します。

## [成績評価方法および基準]

中間試験 (50%)、期末試験 (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

授業で習ったことを身近な産業で考察し、その理解を深めること。新聞の経済産業記事から、日々の日本経済と世界経済の動きがどのように環境問題に深く関与しているのかを分析し、研究開発による環境問題の解決と経済振興の手段を考察すること。

## [教科書]

適時プリント配付。

## [参考文献]

鈴木高広著 「イモが地球を救う！」 WAVE出版  
西岡秀三、宮崎忠国、村野健太郎著 「地球環境がわかる」 技術評論社  
牛山泉、山地憲治著 「エネルギー工学」 オーム社

## [関連科目]

生産環境システム工学特論

## [研究室・メールアドレス]

鈴木（高）研究室（西1号館2階257）・tksuzuki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜2限、水曜2限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. 産業経済の発展と地球温暖化ガスの現状                 | 16. 太陽光エネルギーの変換効率とCO <sub>2</sub> 削減効果    |
| 2. 世界と国内の化石燃料の消費量とCO <sub>2</sub> 排出量 | 17. 国内の未利用太陽光エネルギー量と休耕地発電                 |
| 3. 地球温暖化係数と気象変動国際会議                   | 18. 澱粉作物と森林のCO <sub>2</sub> 固定            |
| 4. 大気圏環境と汚染物質                         | 19. 植物工場システムによるCO <sub>2</sub> 資源化作物の栽培技術 |
| 5. 大気圏環境と生態系                          | 20. バイオリアクターシステムによるCO <sub>2</sub> 燃料化技術  |
| 6. 生態系の炭素サイクルとCO <sub>2</sub> 負荷原因    | 21. バイオリアクターシステムによるCO <sub>2</sub> 素材化技術  |
| 7. 産業的CO <sub>2</sub> 排出原因とエネルギー消費    | 22. 化学変換プロセスによるCO <sub>2</sub> 資源化技術      |
| 8. 化石燃料の輸入量と加工プロセス                    | 23. 製鉄所のCO <sub>2</sub> 排出とバイオコークス        |
| 9. 火力発電と再生可能エネルギー発電                   | 24. 化石燃料の輸入量と産業経済学                        |
| 10. 太陽光発電によるCO <sub>2</sub> 削減効果      | 25. 水素反応によるCO <sub>2</sub> 資源化技術          |
| 11. 電源開発とスマートグリッド                     | 26. CO <sub>2</sub> リサイクルシステム             |
| 12. 二次電池とスマートグリッド                     | 27. 環境修復技術と六次産業                           |
| 13. 輸送用燃料と代替燃料                        | 28. 六次産業がもたらす国内経済効果                       |
| 14. バイオエタノールの製法と現状                    | 29. 中国の経済成長と地球環境                          |
| 15. バイオメタンガスの製法と現状                    | 30. 世界の食糧資源とCO <sub>2</sub> 排出量対策         |
| 中間試験 再生可能エネルギーの選択                     | 期末試験 太陽光エネルギー変換システムとしての植物工場               |

# 生物機能物質特殊研究

(Advanced Research on Biofunction Chemistry)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 梶 山 慎一郎

## [授業概要・方法等]

エネルギー問題、環境問題、食糧問題など地球規模での諸問題が山積している今日、植物や微生物のもつ物質生産能力や環境浄化能力に着目し、これらをバイオテクノロジーによって増強あるいは、使い勝手がよいように改良して利用する研究にますます期待が集まってきている。ところで、このような研究には、その基礎として、有用生物のスクリーニング、代謝経路の決定、代謝に関与する酵素や遺伝子の特定、代謝フラックスの解析など様々な知見が必要である。本特殊研究では、代謝産物分析と細胞工学技術に基づき、特に有用植物の代謝産物及びその生合成制御に関する基礎および応用的研究を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者はこの授業を履修することによって、有用生物の

- 1) 代謝産物および、中間体の単離、構造解析の技術を習得し、
- 2) 定量分析を基盤とした解析により、代謝フラックスに基づいた生合成経路の推定を行う事ができ、
- 3) 代謝改変による有用生物作製への具体的戦略をたてることができるようになる。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (30%)、レポート (30%)、プレゼンテーション (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

常に文献調査を行い、関連研究の動向を把握しておくこと。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

梶山研究室 (西 1 号館 4 階 451) ・kajiyama@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜 4 限～ 5 限

出来る限り事前に連絡してください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1. 代謝産物の単離 I     | 16. 生合成酵素の取得 I       |
| 2. 代謝産物の単離 II    | 17. 生合成酵素の取得 II      |
| 3. 代謝産物の単離 III   | 18. 生合成遺伝子の取得 I      |
| 4. 代謝産物の構造解析 I   | 19. 生合成遺伝子の取得 II     |
| 5. 代謝産物の構造解析 II  | 20. 生合成遺伝子の取得 III    |
| 6. 代謝産物の構造解析 III | 21. 反応機序の解析 I        |
| 7. 突然変異株の取得 I    | 22. 反応機序の解析 II       |
| 8. 突然変異株の取得 II   | 23. 反応機序の解析 III      |
| 9. 突然変異株の取得 III  | 24. 代謝フラックスの解析 I     |
| 10. 代謝中間体の取得 I   | 25. 代謝フラックスの解析 II    |
| 11. 代謝中間体の取得 II  | 26. 代謝フラックスの解析 III   |
| 12. 代謝中間体の取得 III | 27. 形質転換株の設計         |
| 13. 取り込み実験 I     | 28. 形質転換株の作製         |
| 14. 取り込み実験 II    | 29. 形質転換株の解析         |
| 15. 取り込み実験 III   | 30. 総合発表 (プレゼンテーション) |
- 中間試験 (達成度評価)

# 幹細胞工学特殊研究

(Advanced Research on Stem Cell Engineering)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 三 谷 匡

## [授業概要・方法等]

幹細胞とは多分化能と自己複製能を有する未分化な細胞集団であり、臓器や組織に特有の組織幹細胞が生体の維持システムの根幹を支えている。本特殊研究では、胚性幹細胞、胚性生殖細胞、精子幹細胞など生殖系列から派生する多能性幹細胞やクローン技術を中心に、未分化状態の維持機構や分化調節機構を制御する分子メカニズムについて、最新の論文をもとに考察する。さらに、幹細胞ニッチ（微小環境）の役割、分化体細胞の核情報のリプログラムによる多能性の獲得、幹細胞の可塑性について最新の論文を挙げながら、幹細胞を利用した個体の遺伝子改変や再生医療など幹細胞工学がめざす応用展開について検討する。

## [学習・教育目標および到達目標]

本特殊研究を通じて、以下のような能力の開発が達成される。

(1) 専攻分野（研究テーマ）における課題抽出と課題解決能力。(2) 論文・学会等からの情報収集・分析能力。(3) 学会でのプレゼンテーション・討論能力。(4) 原著論文作成能力。(5) 研究マネジメント能力。

## [成績評価方法および基準]

学会発表（20%）、学術論文発表（30%）、論文（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

学会発表等を積極的に行い、外部の研究者との意見交換と議論により、研究の視野を広げること。英語によるコミュニケーション能力の修得を心がけること。

## [教科書]

研究テーマに関連した専門書や最先端の研究論文

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

幹細胞工学特論

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所ないし先端技術総合研究所教員控室（2号館5階510）・mitani@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜2限（生物理工学部）。事前予約にて受付。

## [授業計画の項目・内容]

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 幹細胞工学の歴史的背景（1）               | 17. 幹細胞とエピジェネティクス（5）核内タンパク質        |
| 2. 幹細胞工学の歴史的背景（2）               | 18. 幹細胞とエピジェネティクス（6）non-coding RNA |
| 3. 幹細胞工学のめざすもの（1）               |                                    |
| 4. 幹細胞工学のめざすもの（2）               | 19. 生殖細胞（1）概論                      |
| 5. 胚性幹細胞                        | 20. 生殖細胞（2）始原生殖細胞                  |
| 6. 胚性幹細胞の未分化維持機構（1）             | 21. 生殖細胞（3）胚性生殖細胞                  |
| 7. 胚性幹細胞の未分化維持機構（2）             | 22. 生殖細胞（4）精子幹細胞                   |
| 8. 胚性幹細胞の分化誘導（1）                | 23. 生殖細胞（5）生殖細胞の分化制御機構             |
| 9. 胚性幹細胞の分化誘導（2）                | 24. 細胞核の構造                         |
| 10. 胚性幹細胞と遺伝子工学（1）              | 25. 細胞核機能ドメインとその役割                 |
| 11. 胚性幹細胞と遺伝子工学（2）              | 26. 細胞核高次構造の制御                     |
| 12. クローンテクノロジー                  | 27. 受精・発生における核ダイナミクス               |
| 13. 幹細胞とエピジェネティクス（1）概論          | 28. クロマチン工学による遺伝子発現制御（1）           |
| 14. 幹細胞とエピジェネティクス（2）DNA修飾       | 29. クロマチン工学による遺伝子発現制御（2）           |
| 15. 幹細胞とエピジェネティクス（3）ヒストン修飾      | 30. 幹細胞工学の展望                       |
| 16. 幹細胞とエピジェネティクス（4）クロマチンリモデリング |                                    |

# 酵素化学特殊研究

(Advanced Research on Enzyme Chemistry)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 森 本 康 一

## [授業概要・方法等]

酵素の研究は多岐にわたり、これまでの研究成果が生物化学の諸分野を開拓してきたと言っても過言ではない。本研究では、特に加水分解酵素と細胞外マトリックス・タンパク質を材料とし、その反応機構、反応至適条件、活性などを明らかにし、さらに生成物の生化学的変化と生物物理学的变化などを考究する。酵素と生成物の精製・分析では、高速遠心器や高速液体クロマトグラフィー、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動、二次元電気泳動などを用いる。タンパク質の構造変化は、円二色スペクトル測定、蛍光スペクトル測定、示差走査型熱量計、細胞の顕微鏡観察などを用いて調べる。これら統合的な実験手技と原理を理解し、酵素と生成物の「構造と機能」の学問を磨いていく。

## [学習・教育目標および到達目標]

生化学実験と分子生物学実験、生物物理学実験の基本を修得し、さらに研究目的に対してこれら実験手技を組み合わせて解析できることを目標とする。解析能力を向上させるため、細胞外マトリックスの基本知識を理解する。また、関連文献の調査分析から自分の研究の立ち位置を自覚し、得られた解析結果をまとめて独自にプレゼンテーションできる能力と、原著論文を作成できる能力を養う。以上3つの能力を涵養することで、広い意味で研究開発を遂行できる基礎力を身に付けられるようにする。

## [成績評価方法および基準]

レポート (20%)、プレゼンテーション (30%)、期末試験 (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

講義で講述した内容に関して、自分で参考となる原著論文を探して読解しておくこと。

## [教科書]

最新の関連文献の複写を配付。

## [参考文献]

Yurchenco, P.D., Birk, D.E., and Mecham, R.P. "Extracellular Matrix Assembly and Structure", (1994) ACADEMIC PRESS, CA, USA

## [関連科目]

酵素化学特論 (講義・演習)

## [研究室・メールアドレス]

森本研究室 (西1号館5階553)・morimoto@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期: 水曜日 3限

後期: 木曜日 3, 4限

## [授業計画の項目・内容]

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. 組織と細胞外マトリックス 1          | 18. 生成物の解析 (6) 熱測定            |
| 2. 組織と細胞外マトリックス 2          | 19. レポートとプレゼンテーション            |
| 3. 細胞外マトリックスの構造と機能 1       | 20. 生成物の機能解析 (1) 線維芽細胞の接着観察 1 |
| 4. 細胞外マトリックスの構造と機能 2       | 21. 生成物の機能解析 (2) 線維芽細胞の接着観察 2 |
| 5. レポートとプレゼンテーション          | 22. 細胞外マトリックスの英語原著論文の紹介 1     |
| 6. 細胞外マトリックスの酵素分解 1        | 23. 細胞外マトリックスの英語原著論文の紹介 2     |
| 7. 細胞外マトリックスの酵素分解 2        | 24. レポートとプレゼンテーション            |
| 8. 細胞外マトリックスの酵素分解による生成物 1  | 25. 生成物の機能解析 (3) 白血病細胞の接着観察 1 |
| 9. 細胞外マトリックスの酵素分解による生成物 2  | 26. 生成物の機能解析 (4) 白血病細胞の接着観察 2 |
| 10. レポートとプレゼンテーション         | 27. 生成物結合タンパク質の同定 1           |
| 11. 生成物の精製 HPLC 1          | 28. 生成物結合タンパク質の同定 2           |
| 12. 生成物の精製 HPLC 2          | 29. レポートとプレゼンテーション 1          |
| 13. 生成物の解析 (1) 等電点電気泳動     | 30. レポートとプレゼンテーション 2          |
| 14. 生成物の解析 (2) 二次元電気泳動     | 生体内で働く酵素による生命現象について理解度を確      |
| 15. 生成物の解析 (3) 蛍光スペクトル測定   | 認する。                          |
| 16. 生成物の解析 (4) 円二色性スペクトル測定 | 酵素反応関連物質が関連する生命現象の理解度を確認      |
| 17. 生成物の解析 (5) 分光光度計       | する。                           |

# 進化発生学特殊研究

(Advanced Research on Evolutionary Developmental Biology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 宮 本 裕 史

## [授業概要・方法等]

生物学においては因果的な説明に加えて目的論的な説明が多用される。生物が示す多くの特性が理に適っており、その環境に適応する様は目的概念を通して理解が容易になるからである。何々のための器官・組織、何々のための遺伝子といった具合である。しかしながら、目的概念の導入は生物の機械論的説明とは違う枠組みを要求することになり、このことは生物学全体にとって好ましいとは言えない。本講義では、様々な動物門を例にとり進化発生学からこのようなジレンマを打開する方策を検討する。

## [学習・教育目標および到達目標]

様々な動物のボディプランを学習し、形態や遺伝子配列から類推される高次分類群の意味を理解する。また、進化生物学で使われる言葉の厳密な定義を理解し、関連論文を深く解釈できるようにする。

## [成績評価方法および基準]

小テスト (20%)、授業中の発表 (80%)

## [授業時間外に必要な学修]

研究対象としている分類群について、進化発生学に関連した文献を読む。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

随時紹介する。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

宮本研究室 (西 1 号館 4 階 457) ・miyamoto@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜日 3 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1. 生物多様性の理解 1      | 16. Ecdysozoa              |
| 2. 生物多様性の理解 2      | 17. Lophotrochozoa 内での系統分類 |
| 3. 生物多様性の理解 3      | 18. 体節制と進化                 |
| 4. 刺胞動物のボディプラン     | 19. Hox 遺伝子と前後軸の進化         |
| 5. 扁形動物のボディプラン     | 20. Wnt 遺伝子の進化             |
| 6. 環形動物のボディプラン     | 21. ヘテロクロニー                |
| 7. 軟体動物のボディプラン     | 22. ヘテロトピー                 |
| 8. 節足動物のボディプラン     | 23. 適応進化 1                 |
| 9. 化学進化            | 24. 適応進化 2                 |
| 10. 単細胞生物の起源       | 25. 軟体動物を対象とした進化発生学 1      |
| 11. 後生動物の起源        | 26. 軟体動物を対象とした進化発生学 2      |
| 12. 真核生物の高次分類群 1   | 27. 進化発生学に関連した論文の読解 1      |
| 13. 真核生物の高次分類群 2   | 28. 進化発生学に関連した論文の読解 2      |
| 14. 旧口動物と新口動物      | 29. 進化発生学に関連した論文の読解 3      |
| 15. Lophotrochozoa | 30. 討論                     |



# 食品科学特殊研究

(Advanced Research on Food Science)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 尾崎 嘉彦

## [授業概要・方法等]

食品素材や関連する未利用資源を対象に、in vitro、あるいは実験動物を用いる系により、機能性を見出し、最終的にヒトを対象とする評価により、有用性を実証する一連のプロセスについて、実践を通じて、必要な知識とその研究手法を学ぶ。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、この授業を履修することにより、専門分野における研究計画を立案する能力、関連する文献を調査し、具体的な実験法の設定に結びつける能力、自分の研究を取りまとめ第三者に伝達するための能力の向上を目指します。最終的には、習得した知識を背景に、自ら企画、立案した研究について、結果をとりまとめ英語で論文を書けるようになることを目標とします。

## [成績評価方法および基準]

口頭試問 (50%)、プレゼンテーション (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

国内外の関連研究の動向について、常にキャッチアップし、関連文献を読んでおくこと。

## [教科書]

特に指定しない。随時、資料を配付する。

## [参考文献]

研究テーマに関連した研究論文

## [関連科目]

食品科学特論

## [研究室・メールアドレス]

尾崎研究室 (西1号館1階153)・ozaki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

火曜3限

事前にメールにてアポイントをとってください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. 対象の観察と問題点の抽出                       | 15. 前期の研究成果の発表及び討議        |
| 2. 研究開始前の学術文献の調査                      | 16. 培養動物細胞を用いる食品機能の評価 (1) |
| 3. 研究開始前の特許文献の調査                      | 17. 培養動物細胞を用いる食品機能の評価 (2) |
| 4. 研究計画の策定                            | 18. 培養動物細胞を用いる食品機能の評価 (3) |
| 5. 機能性研究用試料の調製と標準化 (1)                | 19. 実験動物を用いる食品機能の評価 (1)   |
| 6. 機能性研究用試料の調製と標準化 (2)                | 20. 実験動物を用いる食品機能の評価 (2)   |
| 7. 機能性研究用試料の調製と標準化 (3)                | 21. 実験動物を用いる食品機能の評価 (3)   |
| 8. 文献プレゼンテーションおよび討議                   | 22. 文献プレゼンテーション及び討議       |
| 9. 食品素材を対象とした機能性成分の in vitro 探索系 (1)  | 23. ヒトを対象とする食品機能性研究 (1)   |
| 10. 食品素材を対象とした機能性成分の in vitro 探索系 (2) | 24. ヒトを対象とする食品機能性研究 (2)   |
| 11. 文献プレゼンテーションおよび討議                  | 25. 文献プレゼンテーション及び討議       |
| 12. 食品機能性と食品製造プロセス (1)                | 26. 活性成分の特定と分析 (1)        |
| 13. 食品機能性と食品製造プロセス (2)                | 27. 活性成分の特定と分析 (2)        |
| 14. 文献プレゼンテーションおよび討議                  | 28. 文献プレゼンテーション及び討議       |
|                                       | 29. 後期の研究成果の発表及び討議        |
|                                       | 30. 総合討論                  |

# 食品免疫学特殊研究

(Advanced Research on Food Microbiology and Immunology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 芦 田 久

## [授業概要・方法等]

食品免疫学研究に必要なさまざまな研究手法を、最先端の学術論文から学びます。また、学位論文研究の内容に関連した英語論文を講読し、内容の理解を深めるとともに、英語論文の書き方の基礎を学修します。

## [学習・教育目標および到達目標]

この科目を履修することにより、以下の各項目について修得することを到達目標とします。

- 1) 食品免疫学研究に必要なさまざまな研究手法
- 2) 食品免疫学に関連する英語論文紹介のプレゼンテーション
- 3) 英語論文の構成や書き方の基礎
- 4) 博士論文研究計画のプレゼンテーション

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (30%)、プレゼンテーション (40%)、レポート (30%)

## [授業時間外に必要な学修]

各回の英語論文教材について内容を説明できるように予習し、プレゼンテーションの準備をすること。

## [教科書]

教材のプリントを事前に配付する。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

芦田研究室 (東 1 号館 5 階 515) ・ ashida@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜 2 限と木曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 順遺伝学・逆遺伝学                       | 19. プロバイオティクスと腸管免疫に関連する英語論文の紹介 (3)  |
| 2. ゲノム情報の利用                        | 20. 食品成分による免疫調節機構に関連する英語論文の紹介 (1)   |
| 3. タンパク質の同定方法                      | 21. 食品成分による免疫調節機構に関連する英語論文の紹介 (2)   |
| 4. 遺伝子の単離方法                        | 22. 食品成分による免疫調節機構に関連する英語論文の紹介 (3)   |
| 5. 遺伝子の導入・タンパク質の発現                 | 23. 食品成分の抗アレルギー効果に関連する英語論文の紹介 (1)   |
| 6. 遺伝子破壊の方法                        | 24. 食品成分の抗アレルギー効果に関連する英語論文の紹介 (2)   |
| 7. RNAi の方法と原理                     | 25. 食品成分の抗アレルギー効果に関連する英語論文の紹介 (3)   |
| 8. 遺伝子改変動物の作製方法                    | 26. 腸内細菌による生体高次機能の調節に関する英語論文の紹介 (1) |
| 9. 遺伝子の網羅的解析方法                     | 27. 腸内細菌による生体高次機能の調節に関する英語論文の紹介 (2) |
| 10. 分子間相互作用の解析方法                   | 28. 腸内細菌による生体高次機能の調節に関する英語論文の紹介 (3) |
| 11. 細胞内シグナル伝達                      | 29. 博士論文実験計画の紹介 (1)                 |
| 12. イメージング                         | 30. 博士論文実験計画の紹介 (2)                 |
| 13. 腸内細菌のゲノムに関連する英語論文の紹介 (1)       |                                     |
| 14. 腸内細菌のゲノムに関連する英語論文の紹介 (2)       |                                     |
| 15. 腸内細菌フローラの網羅的解析に関連する英語論文の紹介 (1) |                                     |
| 16. 腸内細菌フローラの網羅的解析に関連する英語論文の紹介 (2) |                                     |
| 17. プロバイオティクスと腸管免疫に関連する英語論文の紹介 (1) |                                     |
| 18. プロバイオティクスと腸管免疫に関連する英語論文の紹介 (2) |                                     |

# 動物生産科学特殊研究

(Advanced Research on Animal Science Technology)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 入江 正和

## [授業概要・方法等]

動物生産学研究に必要なさまざまな研究手法を、最先端の学術論文から学びます。また、学位論文研究の内容に関連した英語論文を講読し、内容の理解を深めるとともに、英語論文の書き方の基礎を学修します。

## [学習・教育目標および到達目標]

この科目を履修することにより、以下の各項目について修得することを到達目標とします。

- 1) 動物生産科学研究に必要なさまざまな研究手法
- 2) 動物生産学に関連する英語論文紹介のプレゼンテーション
- 3) 英語論文の構成や書き方の基礎
- 4) 博士論文研究計画のプレゼンテーション

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (50%)、プレゼンテーション (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

各講義で指示された課題に取り組むこと。

英語論文教材について、プレゼンテーションの準備をすること。

## [教科書]

各講義時に適宜資料を配付する。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

入江研究室 (東1号館5階513)・irie@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期木曜3限、後期水曜4限

## [授業計画の項目・内容]

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 1. 豚肉質の外観評価       | 16. 肉質の光学的測定法 (1)            |
| 2. 牛肉質の外観評価       | 17. 肉質の光学的測定法 (2)            |
| 3. 脂質の抽出法         | 18. 豚における肉生産に関連する英語論文の紹介 (1) |
| 4. 脂肪酸組成の分析法      | 19. 豚における肉生産に関連する英語論文の紹介 (2) |
| 5. 脂肪の理化学的測定法     | 20. 豚における肉生産に関連する英語論文の紹介 (3) |
| 6. 筋肉と脂肪組織の作成法    | 21. 牛における肉生産に関連する英語論文の紹介 (1) |
| 7. 肉組織の染色法        | 22. 牛における肉生産に関連する英語論文の紹介 (2) |
| 8. 脂肪組織の染色法       | 23. 牛における肉生産に関連する英語論文の紹介 (3) |
| 9. 食肉の画像解析法       | 24. ストレスと肉質に関連する英語論文の紹介 (1)  |
| 10. 肉質の化学的分析法 (1) | 25. ストレスと肉質に関連する英語論文の紹介 (2)  |
| 11. 肉質の化学的分析法 (2) | 26. 肉質評価に関する英語論文の紹介 (1)      |
| 12. 肉質の化学的分析法 (3) | 27. 肉質評価に関する英語論文の紹介 (2)      |
| 13. 肉質の保水性測定法     | 28. 肉質評価に関する英語論文の紹介 (3)      |
| 14. 肉質の調理性測定法     | 29. 博士論文実験計画の紹介 (1)          |
| 15. 肉質の物性測定法      | 30. 博士論文実験計画の紹介 (2)          |

# エピジェネティクス工学特殊研究

(Advanced Research on Epigenetic Engineering)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 岸 上 哲 士

## [授業概要・方法等]

エピジェネティクスは、転写因子とともに遺伝子の発現プログラムの中核に位置し、発生・老化・病気など生命現象に深く関与している。細胞レベルではエピジェネティクスは、DNA のメチル化やヒストンの修飾を分子基盤とし、細胞分化やその安定化に重要な役割を果たしている。これまで、体細胞クローン技術の成功により、卵子細胞質内の環境により体細胞はその分化記憶であるエピジェネティクスが消去され、分化全能性や分化多能性を再獲得することが示されきた。このような現象は「初期化」または「リプログラミング」とよばれる。さらに、iPS 細胞技術の誕生により、卵子を用いなくて初期化が可能になり、細胞の初期化の分子機構の詳細が明らかになりつつある。また、この初期化技術はすでに創薬や再生医療などの実用的な研究に使われ始めている。さらに、ダイレクトリプログラミングと呼ばれる初期化を行わずに直接ある分化細胞から別の細胞への転換技術や「STAP 細胞」技術などの新しい技術も誕生している。本特殊研究では、初期化技術の一つである体細胞クローン技術効率化や胚の全能性の解明、発生能に関する基礎および応用的研究を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者はこの授業を履修することによって、1) 胚のマニピュレーション操作に習熟することで、顕微授精および体細胞クローンマウスの産子を自力で得られる技能を習得し、2) 胚の遺伝子発現やタンパク質の分子生物学的解析に習熟し、3) 得られたデータを解析し、論理的に解釈できる力を養い、4) 原著論文を作成できるスキルを学び、最終的に5) 自ら研究を発展させられる力を身につける。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (30%)、レポート (30%)、プレゼンテーション (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

自分の研究に関わる文献や実験について、常に学習する習慣および把握する力をつけること。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

Principles of cloning 2nd ed. (Cibelli 編)

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

岸上研究室 (先進医工学センター 1 階 101) ・kisigami@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜日 3 限、火曜日 3 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 採卵と体外受精 (1)                    | 15. 体細胞クローン動物の異常の形態学および組織学的解析 (3) |
| 2. 採卵と体外受精 (2)                    | 16. 初期化の効率化技術 (1)                 |
| 3. 採卵と体外受精 (3)                    | 17. 初期化の効率化技術 (2)                 |
| 4. 顕微授精と体外培養 (1)                  | 18. 初期化の効率化技術 (3)                 |
| 5. 顕微授精と体外培養 (2)                  | 19. クローン胚とエピジェネティクスの解析 (1)        |
| 6. 顕微授精と胚移植                       | 20. クローン胚とエピジェネティクスの解析 (2)        |
| 7. 単為発生胚の作出 (1)                   | 21. 卵子の発生能と全能性の解析 (1)             |
| 8. 単為発生胚の作出 (2)                   | 22. 卵子の発生能と全能性の解析 (2)             |
| 9. 体細胞核移植胚の作成 (1)                 | 23. 卵子の老化とエピジェネティクス (1)           |
| 10. 体細胞核移植胚の作成 (2)                | 24. 卵子の老化とエピジェネティクス (2)           |
| 11. 体細胞核移植胚の作成 (3)                | 25. 卵子の老化と発生能の喪失 (1)              |
| 12. 体細胞核移植胚と移植                    | 26. 卵子の老化と発生能の喪失 (2)              |
| 13. 体細胞クローン動物の異常の形態学および組織学的解析 (1) | 27. 卵子再生技術の開発 (1)                 |
| 14. 体細胞クローン動物の異常の形態学および組織学的解析 (2) | 28. 卵子再生技術の開発 (2)                 |
|                                   | 29. 卵子再生技術の開発 (3)                 |
|                                   | 30. 総合討論                          |

# 生体物理化学特殊研究

(Advanced Research on Biophysical Chemistry)

生物工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 藤 澤 雅 夫

## [授業概要・方法等]

生体内では、高分子あるいは種々の特異的な機能を持った化合物群が集合体を形成し、最適な相互作用を行うことによって組織を維持している。これらの相互作用には分子構造、周囲の環境などが複合的に関係しており、物理化学的な理解が必須である。本特殊研究では、生体関連分子の分子認識および分子間相互作用について、熱力学、量子力学および統計力学の観点から、急速に発展しつつある分子モデリングの解説を中心に、分子論的理解を深めるように最新の進歩を講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

生体内反応と基礎となる分子間相互作用について理解を深める。  
水溶液中における生体分子の熱力学的安定性を説明できる。  
生体分子の立体構造を説明でき、座標データを理解できる。  
考察する分子系に対し、適切な分子化学計算を適用できる。

## [成績評価方法および基準]

口頭試問 (60%)、レポート (40%)

## [授業時間外に必要な学修]

物理化学の基礎的事項を復習する。  
UNIX コマンドの初歩、ファイル操作とディレクトリ操作を習得する。

## [教科書]

研究テーマに関連した専門書や原著論文

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

生体物理化学特論

## [研究室・メールアドレス]

藤澤研究室 (2 号館 5 階 504 号室)・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

土曜 1 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                                                                         |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 生体熱力学の基礎                                                                             | 17. 生体における水役割                         |
| 2. 内部エネルギーとエンタルピー                                                                       | 18. 水中における生体分子の集合                     |
| 3. エントロピーのいろいろな意味                                                                       | 19. ポリオール類における cryopreservation       |
| 4. ユニタリエンロピー                                                                            | 20. 生体内分子間相互作用の計算：非経験的分子軌道法           |
| 5. Gibbs エネルギーとヘルムホルツエネルギー                                                              | 21. 生体内分子間相互作用の計算：counterpoise 法と基底関数 |
| 6. 熱力学量の測定法 1                                                                           | 22. 生体内分子間相互作用の計算：超分子法                |
| 7. 熱力学量の測定法 2                                                                           | 23. 生体内分子間相互作用の計算：半経験的分子軌道法           |
| 8. van't Hoff 解析と熱力学量の温度依存性                                                             | 24. 生体内分子間相互作用の計算：密度汎関数法              |
| 9. 生体内分子間相互作用の理論：静電相互作用                                                                 | 25. 生体内分子間相互作用の計算：分子力学法               |
| 10. 生体内分子間相互作用の理論：ファンデルワールス力                                                            | 26. 生体内分子間相互作用の計算：エネルギー分割             |
| 11. 生体内分子間相互作用の理論：水素結合                                                                  | 27. 生体内分子間相互作用の計算：連続誘電体中の取り扱い         |
| 12. 生体内分子間相互作用の理論： $\pi/\pi$ 、 $\text{CH}/\pi$ 、 $\text{NH}/\pi$ 、 $\text{OH}/\pi$ 相互作用 | 28. 生体内分子間相互作用の計算：実溶媒中の取り扱い           |
| 13. 生体内分子間相互作用の理論：電荷移動                                                                  | 29. 生体内分子間相互作用の計算：水の各種モデル             |
| 14. 水の物性と構造                                                                             | 30. 生体内分子間相互作用の計算：分子動力学法              |
| 15. 疎水性水と疎水性相互作用                                                                        |                                       |
| 16. 生体高分子の水和                                                                            |                                       |

# 高圧力生物学特講

(Advanced High Pressure Bioscience and Technology)

生物工学専攻・博士後期課程

1 年次・前期・選択・2 単位

客員教授 赤 坂 一 之

## [授業概要・方法等]

高圧力を利用した蛋白質をはじめとする生体高分子の研究及びその蛋白質分子工学・深海生物・食品加工等への応用について学ぶ。聴講者自身の発表を混じえ、セミナーを通じて互いに議論して理解を深めてゆく。

## [学習・教育目標および到達目標]

高圧力の蛋白質・生体高分子研究への新規性・重要性について知ること。高圧力の蛋白質をはじめとする生体高分子への作用の原理と期待される効果について理解すること。それに基づいて、自己の研究テーマとの関連について理解すること。さらに高圧力の多方面への応用の可能性について考察できること。

## [成績評価方法および基準]

授業への積極的参加 (50%)、学習成果あるいは立案した実験についてのプレゼンテーション (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

授業の進展に伴い、自己の研究テーマとの関連において高圧力利用に関する学習内容を発表できるよう準備すること、さらに高圧利用の新しい実験計画 (計算を含む) を立案できるよう準備すること。

## [教科書]

特に指定しない。

## [参考文献]

- [1] Silva JL, Weber G, Pressure stability of proteins. Annu. Rev. Phys. Chem 44, 89-113 (1993)
- [2] K. Akasaka, Chem. Rev., 106, 1814 (2006)
- [3] K. Akasaka, High pressure NMR study of proteins-seeking roots for function, evolution, disease and food applications. High Pressure Research 30, 453-457 (2010).
- [4] 上記以外に適宜指示する文献。

## [関連科目]

高圧力蛋白質科学特論

## [研究室・メールアドレス]

学術フロンティア推進室 (2 号館 5 階 505) ・ akasaka@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

金曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1. 圧力と生物  | 9. 圧力と深海生物   |
| 2. 圧力と水   | 10. 圧力と疾患    |
| 3. 圧力と生体  | 11. 圧力と薬開発   |
| 4. 圧力と細胞  | 12. 圧力と食品加工  |
| 5. 圧力と生体膜 | 13. 圧力と食品保存  |
| 6. 圧力と遺伝子 | 14. 圧力と健康    |
| 7. 圧力と蛋白質 | 15. まとめ：総合討論 |
| 8. 圧力と進化  |              |

# 動物生命科学特論

(Advanced Course of Animal Bioengineering)

生物工学専攻・博士後期課程

1 年次・前期・選択・2 単位

教 授 入江正和・細井美彦  
松本和也・佐伯和弘

## [授業概要・方法等]

動物生命工学領域の高度な知識の蓄積と技術を備えた研究者・技術者は、製薬会社、産業動物生産企業、畜産関係の試験・研究機関、最近では生殖医療クリニックなど社会の様々な分野で重要な役割を果たしている。本講義では、実務経験を有する社会人のリカレント教育（再教育）の一環として、実験動物と家畜など各種動物の発生工学・生殖工学を中核とし、生理学・生化学など医学・生物学研究に必要な動物生命工学の系統的な講義と演習を行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

近年、人工授精、体外受精、生殖細胞（精子と卵）の凍結保存、遺伝子改変動物作製、受精卵・体細胞クローン技術などの先端的な発生工学・生殖工学を中心とする動物生命工学が急速に発展している。本講義では、動物生命工学全般の基盤的知識を理解し、動物に関する試験研究を計画・実施に対する基礎的思考を身につける。さらに、最新の知見に触れながら、動物生命工学領域の深い階層の論理的思考の獲得を目指す。

## [成績評価方法および基準]

レポート（40%）、口頭試問（30%）、プレゼンテーション（30%）

## [授業時間外に必要な学修]

講義後のレポート作成に当たっては、関連した資料を自ら調べることによってその講義内容の理解を深化させること。また、レポート提出は、インターネットレポート管理システムである講義レポート評価システム（LSS）を介して提出すること。

## [教科書]

講義毎に、随時参考資料を配付。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

入江研究室（東 1 号館 5 階 513）・irie@waka.kindai.ac.jp

細井研究室（西 1 号館 6 階 652）・hosoi@waka.kindai.ac.jp

松本（和）研究室（西 1 号館 6 階 658）・kazum@waka.kindai.ac.jp

佐伯研究室（西 1 号館 6 階 659）・saeki@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

複数教員のため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照ください。

## [授業計画の項目・内容]

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 実験動物を用いた安全性試験（1）      | 9. 実験動物の遺伝子工学研究（2）        |
| 2. 実験動物を用いた安全性試験（2）      | 10. 家畜の発生工学研究（1）          |
| 3. 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（1） | 11. 家畜の発生工学研究（2）          |
| 4. 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（2） | 12. 家畜の発生工学研究（3）          |
| 5. 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（3） | 13. 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（1） |
| 6. 実験動物における生殖工学研究（1）     | 14. 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（2） |
| 7. 実験動物における生殖工学研究（2）     | 15. 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（3） |
| 8. 実験動物の遺伝子工学研究（1）       |                           |

# 研究管理能力開発基礎

(Basic course of Management of Biotechnology)

生物工学専攻・博士後期課程  
2 年次・集中・選択・2 単位

教 授 佐伯和弘・森本康一  
准教授 大和勝幸

## [授業概要・方法等]

現在、食品や製薬などの企業、また、公設試験場において開発された新技術が実用化に辿り着くには、基盤技術開発の積み重ねや社会的要求が重要である。また、新技術の開発の過程では、研究に関する知識と独創性あるいは実験能力だけでなく、技術に関する多角的な評価管理能力が必要である。専門能力に加え、問題解決能力、企画能力、目標設定能力、部下育成能力等につき、3 名の講師によるリレー講義を集中講義の形態で実施する。

## [学習・教育目標および到達目標]

1－5 までは総論で、特にコミュニケーション能力の向上に重点を置く。6 回目以降は具体的な各論に移り、種々の情報ツールを利用して、研究管理能力の向上を図る。最終回には受講者による総合発表を行い、企画と実践能力および発表内容によるコミュニケーション能力を評価する。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（50%）、プレゼンテーション（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

コミュニケーションやプレゼンテーションの方法論を予習しておくこと。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

佐伯研究室（西 1 号館 6 階 659）・saeki@waka.kindai.ac.jp

森本研究室（西 1 号館 5 階 553）・morimoto@waka.kindai.ac.jp

大和研究室（東 1 号館 5 階 520）・kyamato@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

佐伯：火曜日 3 限 ただし、事前のアポイントメントが必要

森本：（前期）水曜日 3 限 （後期）木曜日 3、4 限

大和：金曜日 4 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. 研究管理能力とは          | 9. タンパク質構造データベースの活用 1        |
| 2. 問題解決能力開発          | 10. タンパク質構造データベースの活用 2       |
| 3. コミュニケーション能力開発 1   | 11. 研究室内情報共有－Wiki の利用        |
| 4. コミュニケーション能力開発 2   | 12. 研究室内情報共有－ML およびスケジューラの利用 |
| 5. コミュニケーション能力開発 3   | 13. 情報セキュリティ                 |
| 6. 分子情報データベースの概論     | 14. Podcast で Nature/Science |
| 7. ウェブツールを用いる科学情報の解析 | 15. まとめの発表会                  |
| 8. 核酸配列データベースの活用     |                              |



# 特 殊 講 義 I

(Advanced Lecture I  
for Project-Based Learning in Basic Science)

生物工学専攻・博士後期課程  
1 年次・集中・選択・2 単位

教 授 三 谷 匡

## [授業概要・方法等]

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。この分野の課題解決には、多くの先端的研究者の活躍がある。本講義では、生命科学分野の課題解決にむけた基盤研究において活躍する国内外の研究者を招き、当該分野における課題解決研究の現状とその重要性について講述する。

## [学習・教育目標および到達目標]

- ・受講者は、当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、論理的思考を深めます。
- ・さらに、生命科学のイノベーションを創造する課題設定能力と課題解決能力を涵養します。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表（10%）、レポート（90%）

## [授業時間外に必要な学修]

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

## [教科書]

随時プリント配付

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所ないし先端技術総合研究所教員控室（2 号館 5 階 510）・mitani@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 2 限（生物理工学部）。事前予約にて受付。

## [授業計画の項目・内容]

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. 特殊講義 I の目的と構成 | 9. 外部講師の講演（5）  |
| 2. 基礎講義（1）       | 10. 外部講師の講演（6） |
| 3. 外部講師の講演（1）    | 11. 基礎講義（4）    |
| 4. 外部講師の講演（2）    | 12. 外部講師の講演（7） |
| 5. 基礎講義（2）       | 13. 外部講師の講演（8） |
| 6. 外部講師の講演（3）    | 14. 外部講師の講演（9） |
| 7. 外部講師の講演（4）    | 15. 総合討論とまとめ   |
| 8. 基礎講義（3）       |                |

## 特 殊 講 義 II

(Advanced Lecture II  
for Project-Based Learning in Applicational Science)

生物工学専攻・博士後期課程  
2 年次・集中・選択・2 単位

教 授 加 藤 博 己

### [授業概要・方法等]

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。この分野の課題解決には、多くの先端的研究者の活躍がある。本講義では、生命科学分野の課題解決にむけた応用研究において活躍する国内外の研究者を招き、当該分野における課題解決研究の現状とその重要性について講述する。

### [学習・教育目標および到達目標]

当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、深い階層の論理的思考の深化をめざす。さらに、生命科学のイノベーションを創造する課題設定能力と課題解決能力を涵養する。

### [成績評価方法および基準]

レポート (100%)

### [授業時間外に必要な学修]

配付したプリント資料を基に、自身で周辺領域の知識・情報を加えることで、その内容について理解を深めること。その際、疑問があれば常時教員に質問すること。

### [教科書]

随時プリント配付

### [参考文献]

特になし。

### [関連科目]

特殊講義 I

### [研究室・メールアドレス]

先端技術総合研究所教員控室 (2 号館 5 階 510)・kato@waka.kindai.ac.jp

### [オフィスアワー]

前期火曜日 2 限、後期水曜日 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

### [授業計画の項目・内容]

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. 外部講師の講演 (1) | 9. 外部講師の講演 (9)   |
| 2. 外部講師の講演 (2) | 10. 外部講師の講演 (10) |
| 3. 外部講師の講演 (3) | 11. 外部講師の講演 (11) |
| 4. 外部講師の講演 (4) | 12. 外部講師の講演 (12) |
| 5. 外部講師の講演 (5) | 13. 外部講師の講演 (13) |
| 6. 外部講師の講演 (6) | 14. 外部講師の講演 (14) |
| 7. 外部講師の講演 (7) | 15. まとめ          |
| 8. 外部講師の講演 (8) |                  |

# 海外研究インターンシップ

(International Research Internship)

生物工学専攻・博士後期課程  
2 年次・集中・選択・1 単位

教 授 宮下 知 幸・細 井 美 彦  
泉 秀 実

## [授業概要・方法等]

急激に発展する生物工学分野における海外で研究をするのに必要な技術とノウハウを学ぶ。基本は、講義を中心とするが、申請書類の書き方や経験者からの聞き取りなどでフィールドワーク的な情報収集も行う。海外インターンシップを企画し、成果を検証する。

## [学習・教育目標および到達目標]

研究室内の人間関係の構築の仕方、大学院における研究姿勢とモチベーションの維持などの自己コントロールをする方法を学ぶ。海外での研究機会に躊躇を感じることなく参加できる能力を養い、海外の研究機関で安定した学習力、研究力を発揮することを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

授業中の発表 (50%)、レポート (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

想定されるインターンシップに対する課題が出されるので、しっかりとまとめること。

## [教科書]

なし

## [参考文献]

白楽ロックビル【著】科学研究者になるための不肖・ハクラク進路ナビ 「羊土社」  
白楽ロックビル【著】アメリカからさぐる バイオ研究の動向と研究者 「羊土社」

## [関連科目]

なし

## [研究室・メールアドレス]

宮下研究室 (東 1 号館 5 階 521)・miyasita@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

木曜日の 4 限、土曜日の午前中

## [授業計画の項目・内容]

- |                                             |                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 何故、海外なのか？海外研究インターンシップの意味                 | 14. 海外研究インターンシップと研究テーマとの関連        |
| 2. 生物工学分野における研究テーマと世界情勢 (1) 分野の特徴           | 15. まとめ                           |
| 3. 生物工学分野における研究テーマと世界情勢 (2) 米国と欧州           | 16. 海外研究インターンシップの実際について           |
| 4. 生物工学分野における研究テーマと世界情勢 (3) アジア、オセアニア       | 17. 留学先の社会生活などの背景文化 (1) 英語圏       |
| 5. プレゼンテーションスキルとインターンシップ (1) パワーポイントについて    | 18. 留学先の社会生活などの背景文化 (2) アジア・オセアニア |
| 6. プレゼンテーションスキルとインターンシップ (2) ポスターについて       | 19. 留学先の社会生活などの背景文化 (3)           |
| 7. プレゼンテーションスキルとインターンシップ (3) セミナー、レクチャーについて | 20. リサーチスキルとインターンシップ (1) 分子生物学領域  |
| 8. ラボディベーツスキルとインターンシップ (1) 分子生物学領域          | 21. リサーチスキルとインターンシップ (2) 食品安全領域   |
| 9. ラボディベーツスキルとインターンシップ (2) 食品安全領域           | 22. リサーチスキルとインターンシップ (3) 動物生理学領域  |
| 10. ラボディベーツスキルとインターンシップ (3) 動物生理学領域         | 23. 経験者報告と討論会                     |
| 11. レポートスキル (1) 分子生物学領域                     | 24. 事後報告と検証について                   |
| 12. レポートスキル (2) 食品安全領域                      | 25. 検証：プレゼンテーションスキルとインターンシップ      |
| 13. レポートスキル (3) 動物生理学領域                     | 26. 検証：ラボディベーツスキルとインターンシップ        |
|                                             | 27. 検証：留学先の社会生活などの背景文化・ケーススタディ    |
|                                             | 28. 検証：リサーチスキルとインターンシップ           |
|                                             | 29. 海外研究インターンシップと研究能力開発           |
|                                             | 30. まとめ                           |



## 電子システム情報工学専攻 博士後期課程



# 情報機能材料特殊研究

(Advanced Research on Functional Materials for Signal Detection)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 本 津 茂 樹

## 【授業概要・方法等】

情報機能材料として将来が期待される機能性セラミックス材料として酸化物系セラミックスとバイオセラミックスを取り上げる。酸化物超伝導体、誘電体、絶縁体、磁性体等の機能材料を組み合わせた情報処理機能素子の創成と、バイオセラミックスを用いた生体および化学物質情報検出機能素子の開発に関する研究を行う。これら機能材料薄膜の作製に用いるレーザー分子線エピタキシー成膜法におけるアブレーション過程およびセラミックス薄膜成長過程の物理現象把握の研究。さらに、以上の基礎研究をもとにした新機能調和素子の設計と作製を行い、その実用化を目指して研究を進める。

## 【学習・教育目標および到達目標】

セラミックスの薄膜化技術および薄膜成長プロセスを修得し、酸化物系、生体材料系の各材料の機能を組み合わせ、新奇の機能を有する機能材料の開発や、センサ・デバイスを開発できる能力を身に付ける。

## 【成績評価方法および基準】

口頭試問 (40%)、中間発表 (20%)、最終プレゼンテーション (40%)

## 【授業時間外に必要な学修】

研究テーマに関連する論文を読み、まとめる。学会に参加し、研究テーマに関する最新の情報を得る。

## 【教科書】

家泰弘 「超伝導 朝倉物性物理シリーズ 5」 朝倉書店  
田中順三 他 「バイオセラミックス」 コロナ社

## 【参考文献】

宗宮重行 他 「セラミックスの機能と応用」 技報堂出版

## 【関連科目】

薄膜物性工学特論  
デバイスプロセス工学特論  
マイクロ・ナノシステム工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

本津研究室 (東 1 号館 4 階 402) ・ hontsu@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

木曜日 2 限、4 限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. 酸化物セラミックスの最前線     | 16. 超伝導・誘電性の組み合わせと機能    |
| 2. バイオセラミックスの最前線     | 17. 超伝導・磁性の組み合わせと機能     |
| 3. 超伝導・高温超電導体の最前線 I  | 18. 超伝導・誘電体・磁性体複合素子     |
| 4. 超伝導・高温超電導体の最前線 II | 19. 生体セラミックス            |
| 5. 誘電性・圧電性・焦電性 I     | 20. 化学的性質・吸着・触媒・電池      |
| 6. 誘電性・圧電性・焦電性 II    | 21. アパタイトバイオセラミックス      |
| 7. 絶縁体・電気絶縁材料 I      | 22. アパタイトの電気的性質         |
| 8. 絶縁体・電気絶縁材料 II     | 23. アパタイトの化学的性質         |
| 9. 磁性体・磁気記録 I        | 24. アパタイトの生体親和性         |
| 10. 磁性体・磁気記録 II      | 25. セラミックス複合材料          |
| 11. 光電子材料・光学材料・光学素子  | 26. ナノバイオセラミックス         |
| 12. 熱的性質・熱伝導・熱電効果    | 27. ソフトバイオセラミックス        |
| 13. 電気的性質・導電性・金属伝導   | 28. アパタイト複合材料           |
| 14. 光学的性質・受光・発光・光伝導  | 29. アパタイトバイオセンサ         |
| 15. テーマプレゼンテーション     | 30. 新奇の材料についてのプレゼンテーション |

# 信号処理特殊研究

(Advanced Research on Signal Processing)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 中 迫 昇

## [授業概要・方法等]

音声、画像、映像などのさまざまな信号は、物理データとしてはもちろん、マルチメディア通信などにおいても非常に重要な役割を担っている。本特殊研究では、ハードウェアの発達と相まって近年ますます高度化しつつある信号処理についてさまざまな観点から検討する。具体的には、重なりのある信号の分離法、雑音に埋もれた観測値からの信号検出法、複雑なシステムの同定法、そして様々な入力に対するシステム応答の予測法などに関して新たな理論を構築する。とくに本年度は、音を用いた対象物までの距離の推定法について新たな理論を構築し、シミュレーションデータや実際の音響信号に理論を適用しその正当性や有効性を検証する。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 定在波に基づく距離推定法の意味を理解し、計算機シミュレーションができるようになること、
  - 2) 各自の工夫によって、実音場でも距離推定法の実験ができるようになること、
  - 3) ディスカッションを通じて新たな理論、新たな計測法の糸口がつかめるようになること、
- を到達目標としている。

## [成績評価方法および基準]

プレゼンテーション (100%)

## [授業時間外に必要な学修]

新しいことを生み出す場合、授業時間中のディスカッションだけでは到底足りませんし、方針の変更もありえます。それが研究です。理論の構築、シミュレーション、実験など主体的に行動することが重要となります。

## [教科書]

指定しない。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

中迫研究室 (東1号館3階319)・nakasako@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

火曜2, 4, 5限

事前にメール等で予約をとってもらえると助かります。

## [授業計画の項目・内容]

- |                                                                |                                                               |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. 音による距離測定                                                    | 16. 実音場における距離推定実験6 (自己相関関数)                                   |
| 2. 帯域をもつ送信音と反射音による位相干渉 (定在波)                                   | 17. 実音場の距離推定実験のための補正1 (距離補正)                                  |
| 3. 観測信号のパワースペクトル                                               | 18. 実音場の距離推定実験のための補正2 (バックグラウンド処理)                            |
| 4. 距離スペクトルと推定距離                                                | 19. 各種測定法の比較                                                  |
| 5. 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション1 (帯域インパルス信号)                        | 20. 移動物体による位相干渉のモデリング                                         |
| 6. 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション2 (周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号) | 21. 移動物体に対する距離スペクトルと推定距離                                      |
| 7. 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション3 (帯域ガウス雑音信号)                        | 22. 移動物体に対する距離推定のシミュレーション1 (帯域インパルス信号)                        |
| 8. 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション4 (リニアチャープ信号)                        | 23. 移動物体に対する距離推定のシミュレーション2 (周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号) |
| 9. ケプストラムによる距離推定のシミュレーション                                      | 24. 移動物体に対する距離推定のシミュレーション3 (リニアチャープ信号)                        |
| 10. 自己相関関数による距離推定のシミュレーション                                     | 25. 移動物体の実験装置の設計                                              |
| 11. 実音場における距離推定実験1 (帯域インパルス信号)                                 | 26. 移動物体の実験装置の製作                                              |
| 12. 実音場における距離推定実験2 (周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号)          | 27. 移動物体に対する実音場における距離推定実験1 (帯域インパルス信号)                        |
| 13. 実音場における距離推定実験3 (帯域ガウス雑音信号)                                 | 28. 移動物体に対する実音場における距離推定実験2 (周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号) |
| 14. 実音場における距離推定実験4 (リニアチャープ信号)                                 | 29. 移動物体に対する実音場における距離推定実験3 (リニアチャープ信号)                        |
| 15. 実音場における距離推定実験5 (ケプストラム)                                    | 30. まとめのプレゼンテーション                                             |



# 生体電磁波工学特殊研究

(Advanced Research on Bionics of Electromagnetic Waves)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 浅居 正 充

## [授業概要・方法等]

電磁波工学における生体模倣技術に関する基礎研究、及び生体模倣技術の最新知見を用いて所望の特性を示す生体模倣媒質の構造を明らかにする研究を数学的理論解析及び数値解析（コンピュータ解法）により行う。また、これらの解析処理に用いる応用数学、数値解析法及び計算の効率化のためのコンピュータアーキテクチャに関する論考も行う。

## [学習・教育目標および到達目標]

電磁波に対する生体模倣媒質の設計の手法及びその基礎科学に関し、応用数学、数値解析技術、及びコンピュータ技術を駆使した実験や考察により、新しい知見を見出すことができるようになることが目標である。

## [成績評価方法および基準]

レポート（40%）、口頭試問（20%）、プレゼンテーション（40%）

## [授業時間外に必要な学修]

終了した授業内容で得た成果につき検討し、次の授業のための準備を行う。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

浅居研究室（東1号館3階313）・asai@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期：水曜3限、木曜3限

後期：月曜4限、水曜3限

## [授業計画の項目・内容]

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. 生体組織についての論考              | 16. 双等方性近似モデルの検討                 |
| 2. 生体分子についての論考              | 17. 双異方性近似モデルの検討                 |
| 3. 生体組織における電磁波固有モードの検討      | 18. 左手系特性及びキラル特性の検討              |
| 4. 生体組織による散乱・回折電磁波の検討       | 19. 不可逆性の付加の可能性についての検討           |
| 5. 生体模倣科学に関する論考             | 20. 準静電的近似による Lorentz の方法の論考     |
| 6. 人工媒質とメタマテリアルに関する論考       | 21. Lindell-Sihvola 表示による数式表現の論考 |
| 7. 生体模倣人工媒質の構成法の基礎的検討       | 22. 等方性粒子配列構造の検討                 |
| 8. 人工媒質設計のための解析学            | 23. 一軸異方性粒子配列構造の検討               |
| 9. 人工媒質設計のための線形代数学          | 24. 二軸異方性粒子配列構造の検討               |
| 10. 人工媒質設計のための応用数学          | 25. 螺旋粒子のキラル混合構造の検討              |
| 11. 人工媒質設計のための数値解析理論        | 26. 螺旋粒子のラセミ混合構造の検討              |
| 12. 人工媒質設計のためのコンピュータ利用法     | 27. カーボンマイクロコイルから成る構造の検討         |
| 13. 人工媒質設計のためのコンピュータアーキテクチャ | 28. カーボンナノコイルから成る構造の検討           |
| 14. 等価媒質定数の算定手法の検討          | 29. 周期構造媒質に対する応用                 |
| 15. キラル媒質近似モデルの検討           | 30. ランダム媒質に対する応用                 |

# 医用デバイス工学特殊研究

(Advanced Biofunctional Materials and Devices)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 古 蘭 勉

## [授業概要・方法等]

医用デバイスという用語は、改訂薬事法に基づく正式名称では「医療機器」と呼ばれる。手術用のピンセットやカテーテルなど、これまで医療用具と呼ばれていたものも医療機器と総称されるようになった。その経緯から医療用装置、人工臓器および再生医療用材料までが医療機器の範疇に入る。当該講義・演習では、これらの原材料となる医用材料の基礎概念、生体との相互作用、機能性およびデバイス設計までを総括して講義する。

## [学習・教育目標および到達目標]

医用デバイス（医療機器）を構成する医用材料の基礎概念や生体機能性材料としての位置付け、そして実際に臨床に用いられているデバイスの機能までを十分に理解することを目指す。さらに演習として、自らテーマを立てて医用デバイスを調査・研究し、その内容を発表することにより、より深く医療デバイスについて理解することを目指す。

## [成績評価方法および基準]

レポート（50%）、プレゼンテーション（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

基礎化学・生物学に関する教科書・参考書を利用し、十分に理解を深めておくこと。

## [教科書]

資料を配付。

## [参考文献]

赤池敏宏著「生体機能材料学」コロナ社（2005）

## [関連科目]

「バイオマテリアル」を受講することが望ましい。

## [研究室・メールアドレス]

古蘭研究室（10 号館 1 階 116 号室）・furuzono@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

月曜 2 限

## [授業計画の項目・内容]

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. ホメオスタシス     | 16. 生体内劣化        |
| 2. 生体臓器 1      | 17. バイオミメティックス 1 |
| 3. 生体臓器 2      | 18. バイオミメティックス 2 |
| 4. 生体機能性       | 19. 人工腎臓         |
| 5. 臓器組織と細胞     | 20. 人工肺          |
| 6. 生体反応        | 21. 人工心臓         |
| 7. 血液凝固と血栓形成   | 22. 人工血管         |
| 8. 炎症反応と貪食反応   | 23. 人工皮膚         |
| 9. 免疫反応と解毒反応   | 24. 人工関節         |
| 10. 生体適合性      | 25. 人工靱帯         |
| 11. 生体機能性      | 26. 眼内レンズ        |
| 12. 界面現象       | 27. バイオ人工臓器 1    |
| 13. 血液適合性材料    | 28. バイオ人工臓器 2    |
| 14. 材料—生体間相互作用 | 29. 再生医療 1       |
| 15. 組織適合性材料    | 30. 再生医療 2       |

# デバイスプロセス工学特殊研究

(Advanced Research on Device Process)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 楠 正 暢

## 【授業概要・方法等】

博士後期課程開始時にデバイスプロセス工学分野の最新の研究テーマを選定し、3年間で博士号取得するための研究計画を立てる。計画的に学会、論文発表を行いながら動向調査を行い、常に研究計画をチェック、修正しながら研究を遂行することで、研究者が身につけるべき能力開発を行う。

## 【学習・教育目標および到達目標】

課程修了時に、自ら研究を遂行できる能力を身につけるため、計画、調査、遂行、ディスカッション、学会発表、論文作成を行うための実力をつけることを目標とする。

## 【成績評価方法および基準】

プレゼンテーション（25%）、研究遂行能力（25%）、研究調査能力（25%）、論文作成能力（25%）

## 【授業時間外に必要な学修】

上記、授業計画の項目・内容を滞りなく遂行するための研究、調査。

## 【教科書】

指定しない。

## 【参考文献】

研究に関連する学術論文

## 【関連科目】

デバイスプロセス工学特論

## 【研究室・メールアドレス】

楠研究室（東1号館3階310）・kusu@waka.kindai.ac.jp

## 【オフィスアワー】

土曜1～2限

## 【授業計画の項目・内容】

- |                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 博士論文実施計画                           | 16. 後期開始時期までの状況報告、及び後期の研究計画             |
| 2. 課題に関する研究の調査結果の報告、及びディスカッション（1）     | 17. 小テーマ1：学術誌への論文投稿計画                   |
| 3. 課題に関する研究の調査結果の報告、及びディスカッション（2）     | 18. 小テーマ1：論文作成に当たって、不足データの吟味            |
| 4. 博士論文実施計画の再検討                       | 19. 小テーマ1：論文作成に当たって関係する研究と進捗状況の比較・検討（1） |
| 5. 小テーマ1：直近の学会発表に対するプランの報告            | 20. 小テーマ1：論文の添削（1）及びディスカッション            |
| 6. 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（1）            | 21. 小テーマ2：直近の学会発表に対するプランの報告             |
| 7. 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（1）         | 22. 小テーマ2：進捗報告及びディスカッション（1）             |
| 8. 小テーマ1：学会発表に向けてのプランの再検討（1）          | 23. 小テーマ1：論文の添削（2）及びディスカッション            |
| 9. 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（2）            | 24. 小テーマ2：関係する研究と進捗状況の比較・検討（1）          |
| 10. 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（2）        | 25. 小テーマ2：学会発表に向けてのプランの再検討              |
| 11. 小テーマ1：学会発表に向けてのプランの再検討（2）         | 26. 小テーマ1：論文の添削（3）及びディスカッション            |
| 12. 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（3）           | 27. 小テーマ2：進捗報告及びディスカッション（2）             |
| 13. 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（3）        | 28. 小テーマ2：関係する研究と進捗状況の比較・検討（2）          |
| 14. 小テーマ1：学会を想定したプレゼンテーション及びディスカッション  | 29. 小テーマ2：学会を想定したプレゼンテーション及びディスカッション    |
| 15. セメスターのまとめ、及び次期セメスター開始までのスケジュールの発表 | 30. 学術誌への論文の投稿、及び今後のスケジュールの発表           |

# システム生命分子理論計算科学特殊研究

(Study on Biomolecular System Computation)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 米澤 康 滋

## [授業概要・方法等]

特定の生命活動に関わる蛋白質や核酸の構造と機能の分子システムを計算科学的手法を駆使して理論的に解明する事を目標とする。その達成のために、蛋白質と核酸の生命科学的意義を抽出する為の計算科学の理論と数理解析方法について適調査及び研究を展開する。履修申請前に必ず相談に来て受講の了解を得ること。

## [学習・教育目標および到達目標]

本講義では以下の内容を理解し取得した上で実践する事を目的とする。

I 特定の蛋白質分子や核酸分子等が関わる生命現象に着目し、その計算科学的アプローチを企画する。

II 特定の蛋白質分子や核酸分子等が関わる生命現象の計算科学シミュレーションを効率良く実行する

III 特定の蛋白質分子や核酸分子等が関わる生命現象の計算科学シミュレーションから得られた結果からその物理的意義を数理解析して抽出する。

## [成績評価方法および基準]

講義中の口頭試問 (50%)、講義に関する課題の提出と発表 (50%)

## [授業時間外に必要な学修]

毎回講義の予習復習を行うこと。

## [教科書]

適時プリントを配布する。

## [参考文献]

Lecture Notes in Computational Science and Engineering "New Algorithms for Macromolecular Simulation"  
Edited Benedict Leimkuhler.

## [関連科目]

分子理論計算科学特論

## [研究室・メールアドレス]

米澤研究室 (2号館 5階 506)・yonezawa@waka.kindai.ac.jp 履修申請前に必ず相談に来て受講の了解を得ること。

## [オフィスアワー]

水曜 3限

前日までにメール等で了解を得ること。

## [授業計画の項目・内容]

システム生命分子理論計算科学特論の単位を取得している事が履修条件となる。履修申請する前に必ず相談に来て了解を得ること。

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. 蛋白質や核酸分子が関わる興味ある生命現象の特定 I  | 15. モデリングされた系のシミュレーション実行Ⅳ |
| 2. 蛋白質や核酸分子が関わる興味ある生命現象の特定 II | 16. モデリングされた系のシミュレーション実行Ⅴ |
| 3. 蛋白質や核酸分子が関わる興味ある生命現象の特定Ⅲ   | 17. シミュレーションで得られた結果の数理解析Ⅰ |
| 4. 特定された生命現象の調査Ⅰ              | 18. シミュレーションで得られた結果の数理解析Ⅱ |
| 5. 特定された生命現象の調査Ⅱ              | 19. シミュレーションで得られた結果の数理解析Ⅲ |
| 6. 特定された生命現象の調査Ⅲ              | 20. シミュレーションで得られた結果の数理解析Ⅳ |
| 7. 特定された生命現象の調査Ⅳ              | 21. シミュレーションで得られた結果の数理解析Ⅴ |
| 8. 特定された生命現象の調査Ⅴ              | 22. 数理解析結果のまとめと考察Ⅰ        |
| 9. 特定された生命現象を解明する為のモデリングⅠ     | 23. 数理解析結果のまとめと考察Ⅱ        |
| 10. 特定された生命現象を解明する為のモデリングⅡ    | 24. 数理解析結果のまとめと考察Ⅲ        |
| 11. 特定された生命現象を解明する為のモデリングⅢ    | 25. 数理解析結果のまとめと考察Ⅳ        |
| 12. モデリングされた系のシミュレーション実行Ⅰ     | 26. 数理解析結果のまとめと考察Ⅴ        |
| 13. モデリングされた系のシミュレーション実行Ⅱ     | 27. 研究結果を発表する為の文書作成Ⅰ      |
| 14. モデリングされた系のシミュレーション実行Ⅲ     | 28. 研究結果を発表する為の文書作成Ⅱ      |
|                               | 29. 研究結果を発表する為の文書作成Ⅲ      |
|                               | 30. 研究結果のプレゼンテーション        |

# 生体情報システム特殊研究

(Advanced Research on Statistical Signal  
and Information Processing in Biosystems)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教 授 吉 田 久

## [授業概要・方法等]

生体の神経システムにおける情報処理の機能は極めて高度であるが、その機能は未だに解明途上である。これらの仕組みを研究するために、線形モデルや定常確率過程を基礎とすることは非常に重要であり、また有用であるが、実際の生体システムの多くは非線形システムであり、また非定常な特性を持っていることも知られている。本特殊研究では、近年益々高度化する非線形・非定常システムの各種数理解析方法を論考することによって、生体システムの新たな解析理論を提案し、実データ解析の応用を通じて理論の有効性を検証するとともに、生体システム機構の研究を推進する。

## [学習・教育目標および到達目標]

本特殊研究を通じて

1. 研究テーマにおける課題発見およびその解決能力
2. 研究調査・分析能力（論文、学会等）
3. 研究発表能力（論文、学会発表等）
4. 研究遂行能力（計画、マネジメント）

を身につけることを目標とする。

## [成績評価方法および基準]

口頭試問（25%）、研究発表（25%）、研究論文（50%）

## [授業時間外に必要な学修]

文献調査や学会活動に積極的に参加し、研究テーマに関連する情報収集を行うこと。多くの研究者と交流することによって研究の視野を広げること。そのために、英語コミュニケーション能力を高めること。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

研究テーマに関連する学術論文

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

吉田久研究室（東1号館4階418）・yoshida@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期：水～金曜5限

後期：月、水曜5限

## [授業計画の項目・内容]

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 情報理論の基本的事柄                     | 16. ウェーブレット解析（ウェーブレットの構成）        |
| 2. 生体情報システムにおける情報量                | 17. ウェーブレット解析（多重解像度解析）           |
| 3. 情報ダイバージェンスと等価帯域幅               | 18. ウェーブレット解析（ウェーブレット・パケット）      |
| 4. モデル選択における情報量基準                 | 19. ウェーブレット解析（ウェーブレットと統計）        |
| 5. 混合モデルとアルゴリズムの幾何学的理解Ⅰ（EMアルゴリズム） | 20. ウェーブレット解析（ウェーブレットの応用（フィルター）） |
| 6. 混合モデルとアルゴリズムの幾何学的理解Ⅱ（ブースティング）  | 21. ウェーブレット解析（ウェーブレットの応用（検出））    |
| 7. 混合モデルとアルゴリズムの幾何学的理解Ⅲ（バギング）     | 22. コンピュータシミュレーションとデータ解析         |
| 8. 時間一周波数解析法（スペクトログラム）            | 23. 状態空間モデル                      |
| 9. 時間一周波数解析法（Wigner分布）            | 24. カルマンフィルター                    |
| 10. 時間一周波数解析法（時間一周波数分布の設計）        | 25. グラフィカルモデル                    |
| 11. 時間一周波数解析法（時間一周波数分布の実装）        | 26. アンサンブルカルマンフィルター              |
| 12. 時間一周波数解析法（正値時間一周波数分布）         | 27. 粒子フィルター（分布の近似）               |
| 13. 時間一周波数解析法（瞬時周波数と瞬時帯域幅）        | 28. 粒子フィルター（アルゴリズム）              |
| 14. 時間一周波数解析法（生体情報システムへの応用）       | 29. 乱数生成（リサンプリングの実装とシステムノイズの生成）  |
| 15. ウェーブレット解析（基礎・原理）              | 30. マルコフ連鎖モンテカルロ法                |

# 医用生体システム解析工学特殊研究

(Advanced Research on Medical and Biological System Engineering)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
選択必修

教授 木村 裕一

## [授業概要・方法等]

医用計測では、測定対象がヒトであるが故に無痛での測定が望まれることと、測定に伴う刺激や損傷によって生体の状態が変化することから、測定の無侵襲性が重要である。しかし、無侵襲計測では測定対象から直接情報を取得できないことから、計測及びデータの処理において特段に工夫が必要となる。本講では、システムとしての生体からの情報の取得方法について探索研究を行うことを目的とし、測定システムや情報加工アルゴリズムの開発を行う。特に、放射性同位元素を用いたいわゆる核医学的手法に基づいた陽電子断層画像を用いた測定手法及び医用画像処理手法の開発を主眼としているが、生体に対するシステム工学的アプローチによる「推定」を幅広く取り扱う。

## [学習・教育目標および到達目標]

受講者は、システム推定に対するアルゴリズム理論を理解すると共に、これをシステムとして実装可能となることが求められる。併せて、取り扱う生体情報、或は診断領域に基づいた、医学・生理学的知識の取得も求められる。

## [成績評価方法および基準]

論文 (90%)、レポート (10%)

## [授業時間外に必要な学修]

担当する研究分野に於ける、先行研究及び現在の研究状況を把握するために、積極的に英語論文を読むこと。

## [教科書]

特になし。

## [参考文献]

特になし。

## [関連科目]

特になし。

## [研究室・メールアドレス]

木村研究室 (東 1 号館 4 階 410) ・ ukimura@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

水曜日の 2 限目

## [授業計画の項目・内容]

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1. 研究計画概要に対するガイダンス | 16. 投稿論文の改訂のための追加実験の立案 (1) |
| 2. 先行研究の調査 (1)     | 17. 投稿論文の改訂のための追加実験の立案 (2) |
| 3. 先行研究の調査 (2)     | 18. 追加実験環境の構築 (1)          |
| 4. 先行研究の調査 (3)     | 19. 追加実験環境の構築 (2)          |
| 5. 先行研究の調査を纏める     | 20. 追加実験環境の構築 (3)          |
| 6. 研究計画の策定 (1)     | 21. 追加実験の実施 (1)            |
| 7. 研究計画の策定 (2)     | 22. 追加実験の実施 (2)            |
| 8. 研究計画の遂行 (1)     | 23. 追加実験の実施 (3)            |
| 9. 研究計画の遂行 (2)     | 24. 追加実験の実施 (4)            |
| 10. 研究計画の遂行 (3)    | 25. 論文の改訂 (1)              |
| 11. 研究成果の発表準備      | 26. 論文の改訂 (2)              |
| 12. 研究成果の発表        | 27. 論文の改訂 (3)              |
| 13. 論文化の検討         | 28. 改訂論文の投稿                |
| 14. 論文執筆 (1)       | 29. 今後の研究計画の立案と、学位論文の執筆。   |
| 15. 論文執筆 (2)       | 30. 国際学会への発表準備             |

# 薄膜エレクトロニクス特講

(Advanced Thin Film Engineering for Electronics)

電子システム情報工学専攻・博士後期課程  
1 年次・前期・選択・2 単位

准教授 西 川 博 昭

## [授業概要・方法等]

各種物質の持つ固有の物性を電子デバイスとして活用する有効な手法のひとつが薄膜化・積層薄膜化・人工格子化である。しかしながら、物質の物性およびそれを発現する起源である結晶構造は薄膜化・積層薄膜化・人工格子化することで歪み効果、表面現象、界面相互作用によって影響を受け、場合によっては大きく変化する。新奇的なデバイスを実現可能な薄膜化・積層薄膜化・人工格子化を設計・提案・作製するためには結晶構造および物性が歪み効果、表面現象、界面相互作用によって受ける影響を定量的に理解しておく必要がある。本特講では薄膜化・積層薄膜化・人工格子化に伴う新奇的な物性発現を予測・設計するための方針を提案するための基礎知識を習得する。

## [学習・教育目標および到達目標]

薄膜・積層薄膜・人工格子の手法を用いた新奇物性発見に関する具体的な物性とそれを実現可能な積層薄膜・人工格子を提案・設計するための基礎知識を習得することが目標である。

## [成績評価方法および基準]

レポート (A4 用紙 10 枚程度) (100%)

## [授業時間外に必要な学修]

参考文献を事前に読む宿題を課す場合がある。また、大学学部の共通教養レベルの物理化学、無機化学をよく復習しておくこと。

## [教科書]

資料を配付する。

## [参考文献]

金原 粲 監修 「薄膜工学 第2版」 丸善  
金原 粲 「薄膜の基本技術 第3版」 東京大学出版会  
坂田 亮 「理工学基礎 物性科学」 培風館  
P.A.COX (魚崎 浩平 ほか3名 訳) 「固体の電子構造と化学」 技報堂  
D.A. McQuarrie, J.D. Simon (千原 秀昭 ほか2名 訳) 「マッカーリ サイモン 物理化学 (上)(下)」 東京化学同人

## [関連科目]

薄膜物性工学特論、機能材料工学特論、デバイスプロセス工学特論

## [研究室・メールアドレス]

西川研究室 (東1号館3階312)・nishik32@waka.kindai.ac.jp

## [オフィスアワー]

前期  
水曜 5 限  
木曜 3 限、4 限  
後期  
木曜 3 限、4 限  
金曜 5 限  
ただし、出張中、会議中を除く

## [授業計画の項目・内容]

1. 歪み効果による新奇物性の提案手法について
2. 表面効果による新奇物性の提案手法について
3. 界面相互作用による新奇物性の提案手法について
4. 積層薄膜・人工格子における界面相互作用 1 (バリア形成)
5. 積層薄膜・人工格子における界面相互作用 2 (pn 接合)
6. 積層薄膜・人工格子における界面相互作用 3 (極性界面ポテンシャル)
7. 新奇物性の提案 1 (誘電性)
8. 新奇物性の提案 2 (強磁性)
9. 新奇物性の提案 3 (磁気抵抗)
10. 新奇物性を実現可能な積層薄膜・人工格子 1 (誘電性)
11. 新奇物性を実現可能な積層薄膜・人工格子 2 (強磁性)
12. 新奇物性を実現可能な積層薄膜・人工格子 3 (磁気抵抗)
13. 提案した積層薄膜・人工格子の作製 1 (歪み人工格子)
14. 提案した積層薄膜・人工格子の作製 2 (表面超薄膜)
15. 提案した積層薄膜・人工格子の作製 3 (極性界面人工格子)